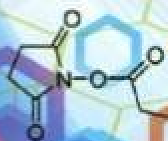
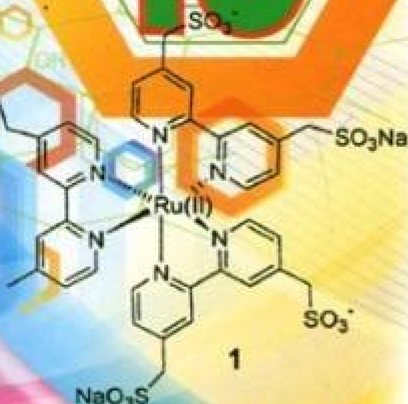
NGUYỄN ĐÌNH ĐỘ

GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC 10

(TÁI BẢN CÓ SỬA CHỮA VÀ BỔ SUNG)













NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Chương 1. NGUYÊN TỬ

§1. THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

△ BÀI TẬP

1. Các hạt cấu tạo nên hạt nhân của hầu hết các nguyên tử là:

A. electron và proton.

B. proton và nơtron.

C. nơtron và electron.

D. electron, proton và nơtron.

Chọn đáp án đúng.

2. Các hạt cấu tạo nên hầu hết các nguyên tử là:

A. proton và electron.

B. nơtron và electron

C. nơtron và proton

D. nơtron, proton và electron.

Chọn đáp án đúng.

3. Nguyên tử có đường kính lớn gấp khoảng 10 000 lần đường kính hạt nhân. Nếu ta phóng đại hạt nhân lên thành một quả bóng có đường kính 6cm thì đường kính nguyên tử sẽ là:

A. 200m

B. 300m

C. 600m

D. 1200m

Chọn đáp số đúng.

4. Tìm tỉ số về khối lượng của electron so với proton và nơtron.

5. Nguyên tử kẽm có bán kính $r = 1,35.10^{-1}$ nm và có khối lượng nguyên tử là 65 u.

a) Tính khối lượng của nguyên tử kẽm.

b) Thực tế hầu như toàn bộ khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân với bán kính $r = 2.10^{-6}$ nm. Tính khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm.

Cho biết $V_{\text{hình cầu}} = \frac{4}{3}\pi r^3$.

Hướng dẫn giải

1. Đáp án: câu B

2. Đáp án: câu D

3. Đáp án: câu C

4. Ta có: $m_e = 9,1094.10^{-31}kg$

$m_p = 1,6726.10^{-27}kg$

$m_n = 1,6748.10^{-27}kg.$

Lập tỉ số giữa khối lượng electron với proton và với nơtron ta được:

Tỉ số khối lượng electron với proton là:

$$\frac{m_e}{m_p} = \frac{9,1094.10^{-31}}{1,6726.10^{-27}} \approx \frac{1}{1836}$$

Tỉ số khối lượng electron với nơtron là:

$$\frac{m_e}{m_n} = \frac{9,1094 \ . \ 10^{-31}kg}{1,6748 \ . \ 10^{-27}kg} \approx \frac{1}{1839}$$

5. a) Tính khối kượng riêng của nguyên tử kẽm

Thể tích của một nguyên tử kẽm: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

$r = 1,35 \ . \ 10^{-1} \text{ nm} = 1,35.10^{-8} \text{ cm}$

$V = \frac{4}{3}3,14.(1,35 \ . \ 10^{-8})^3 = 10,30.10^{-24} \ (cm^3)$

Khối lượng của một nguyên tử kẽm là:

$M = 65 \ . \ 1,66. \ 10^{-24} = 107,9.10^{-24} \ (g)$

Mà M = V . D nên ta có:

Khối lượng riêng của nguyên tử kẽm là :

$$D = \frac{107,9 \ . \ 10^{-24}g}{10,30 \ . \ 10^{-24}cm^3} = 10,48 \ g/cm^3$$

b) Tính khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm

Thể tích hạt nhân nguyên tử kẽm là: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

$r = 2.10^{-6} \text{ nm} = 2.10^{-13} \text{ cm}$

$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14.(2.10^{-13})^3 = 33,49.10^{-39} \ (cm^3)$

Thực tế, hầu như toàn bộ khối lượng của nguyên tử tập trung ở hạt nhân nên khối lượng của hạt nhân là :

$$65\ .\ 1,66.10^{-24}\ g = 107,9.10^{-24}\ g$$

Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm:

$$\frac{107,9.10^{-24} g}{33,49.10^{-39} cm^3} = 3,22.10^{15}\ g/cm^3$$

§2. HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ. NGUYÊN TỐ HÓA HỌC. ĐỒNG VỊ

Δ BÀI TẬP

1. Nguyên tố hóa học là những nguyên tử có cùng

A. số khối.

B. số nơtron

C. số proron

D. số nơtron và số proron

Chọn đáp án đúng.

2. Kí hiệu nguyên tử biểu thị đầy đủ đặc trưng cho một nguyên tử của một nguyên tố hóa học vì nó cho biết:

A. số khối A.

B. số hiệu nguyên tử Z.

C. nguyên tử khối của nguyên tử

D. số khối A và số hiệu nguyên tử Z

Chọn đáp án đúng.

3. Nguyên tố cacbon có hai đồng vị bền: $^{12}_{6}C$ chiếm 98,89% và $^{13}_{6}C$ chiếm 1,11%.

Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố các bon là:

A. 12,500 B. 12,011 C. 12,022 D. 12,055.

Chọn đáp số đúng.

4. Hãy xác định điện tích hạt nhân, số proton, số nơtron, số electron, nguyên tử khối của các nguyên tử sau:

$$^{7}_{3}Li,\quad ^{19}_{9}F,\quad ^{24}_{12}Mg,\quad ^{40}_{20}Ca$$

5. Đồng có hai đồng vị bền $^{65}_{29}Cu$ và $^{63}_{29}Cu$. Nguyên tử khối trung bình của đồng là 63,54. Tính thành phần phần trăm số nguyên tử của mỗi đồng vị.

6. Hiđro có nguyên tử khối là 1,008. Hỏi có bao nhiêu nguyên tử của đồng vị ${}_{1}^{2}H$ trong 1 ml nước (cho rằng trong nước chỉ có đồng vị ${}_{1}^{1}H$ và ${}_{1}^{2}H$) ?

(Cho khối lượng riêng của nước là 1 g/ml)

7. Oxi tự nhiên là một hỗn hợp các đồng vị : 99,757% ${}^{16}O$; 0,039% ${}^{17}O$; 0,204% ${}^{18}O$. Tính số nguyên tử của mỗi loại đồng vị khi có 1 nguyên tử ${}^{17}O$.

8. Agon tách ra từ không khí là hỗn hợp ba đồng vị : 99,6% ${}^{40}Ar$; 0,063% ${}^{38}Ar$; 0,337% ${}^{36}Ar$. Tính thể tích của 10g Ar ở điều kiện tiêu chuẩn.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án câu C.

2. Đáp án câu D.

3. Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố cacbon là:

$$M = \frac{12 \cdot 98,89 + 13 \cdot 1,11}{100} = 12,011$$

Vậy đáp án là câu B.

4. • Ta có: ${}_{3}^{7}Li$ cho ta biết:

Số điện tích hạt nhân là 3, trong hạt nhân có 3 proton, ngoài vỏ có 3 electron.

Số khối là 7, vậy ta có số nơtron là:

$$N = A - Z = 7 - 3 = 4.$$

Nguyên tử khối là 7 (7u).

Tương tự ta có:

• ${}_{9}^{19}F$ có :

Nguyên tử khối là 19 (19u).

Số điện tích hạt nhân là 9, trong hạt nhân có 9 proton, ngoài vỏ có 9 electron.

Số nơtron là 19 – 9 = 10.

• ${}_{12}^{24}Mg$ trong đó:

Nguyên tử khối là 24.

Số điện tích hạt nhân là 12, trong hạt nhân có 12 proton, ngoài vỏ có 12 electron.

Số nơtron là 24 – 12 = 12.

• $^{40}_{20}Ca$ trong đó :

Nguyên tử khối là 40.

Số điện tích hạt nhân là 20, trong hạt nhân có 20 proton, ngoài vỏ có 20 electron.

Số nơtron là: 40 – 20 = 20.

5. Ta có: nguyên tử khối trung bình của đồng được tính theo công thức:

$$63,54 = \frac{a65 + (100 - a)63}{100}$$

Trong đó a là phần trăm số nguyên tử $^{65}_{29}Cu$, (100 – a) là phần trăm số nguyên tử $^{63}_{29}Cu$. Giải ra ta có a = 27%.

Vậy: $^{65}_{29}Cu$ có 27%, $^{63}_{29}Cu$ có 73%.

6. Gọi a là phần trăm về số mol nguyên tử của đồng vị $^{2}_{1}H$ ta có:

$$\frac{2a + 1.(100 - a)}{100} = 1,008$$

Giải ra ta có a = 0,8.

Khối lượng riêng của nước là 1 g/ml, vậy 1ml nước có khối lượng 1g.

Khối lượng mol phân tử của nước là 18g.

Vậy 1g nước có $\frac{1g}{18\ g/mol} = \frac{1}{18}$ mol phân tử nước.

Mà 1 mol phân tử nước có $6,022.10^{23}$ phân tử nước.

Vậy 1ml nước hay $\frac{1}{18}$ mol phân tử nước có $\frac{6,022.10^{23}}{18}$ phân tử nước.

Mặt khác a phân tử nước có 2 nguyên tử hiđro, nên số nguyên tử hiđro của cả hai đồng vị có trong 1 ml nước hay $\frac{6,022.10^{23}}{18}$ phân tử nước là $\frac{6,022.10^{23}}{18}.2$

Trong đó số nguyên tử của đồng vị $^{2}_{1}H$ là:

$$\frac{6,022\ .\ 10^{23}}{18} \cdot 2 \cdot \frac{0,8}{100} = 5,35\ .\ 10^{20} \text{(nguyên tử)}$$

Vậy trong 1ml nước nguyên chất có $5,35.10^{20}$ nguyên tử đồng vị $^{2}_{1}H$.

3. a) Định nghĩa nguyên tố hóa học.

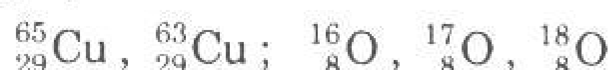
b) Kí hiệu nguyên tử cho biết những đặc trưng gì của nguyên tử, lấy ví dụ với nguyên tử kali.

4. Căn cứ vào đâu mà người ta biết chắc chắn rằng giữa nguyên tố hiđrô (Z = 1) và nguyên tố urani (Z = 92) chỉ có 90 nguyên tố.

5. Tính bán kính gần đúng của nguyên tử canxi, biết thể tích của 1 mol canxi tinh thể bằng $25{,}87cm^3$.

(Cho biết : Trong tinh thể, các nguyên tử canxi chỉ chiếm 74% thể tích, còn lại là khe trống).

6. Viết công thức của các loại phân tử đồng(II) oxit, biết rằng đồng và oxi có các đồng vị sau :



$$^{65}_{29}Cu,\ ^{63}_{29}Cu;\ ^{16}_{8}O,\ ^{17}_{8}O,\ ^{18}_{8}O$$

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Khối lượng g của nguyên tử N:

Khối lượng 7p: $1{,}6726.10^{-27}kg \times 7 = 11,\ 7082\ .\ 10^{-27}kg$.

Khối lượng 7n: $1{,}6748.10^{-27}kg \times 7 = 11,\ 7236\ .\ 10^{-27}kg$.

Khối lượng 7e: $9{,}1094.10^{-31}kg \times 7 = 0{,}0064\ .\ 10^{-27}kg$.

⇨ Khối lượng của nguyên tử nitơ:

$11{,}7082.10^{-27}kg + 11{,}7236.10^{-27}kg + 0{,}0064.10^{-27}kg = 23{,}4382.10^{-27}kg$.

b) Tỉ số khối lượng của electron trong nguyên tử N và khối lượng của toàn nguyên tử :

$$\frac{\text{Khối lượng các electron}}{\text{Khối lượng nguyên tử N}} = \frac{0{,}0064\ .\ 10^{-27}kg}{23{,}4382\ .\ 10^{-27}kg} = 0{,}00027 \approx 0{,}0003.$$

2. Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố K:

$$\overline{A} = \frac{39\ .\ 93{,}258 + 40\ .\ 0{,}012 + 41\ .\ 6{,}73}{100} = 39{,}135$$

3. a) Định nghĩa nguyên tố hóa học: Nguyên tố hóa học là tập hợp những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân.

b) Kí hiệu của nguyên tử cho biết về số khối và số đơn vị điện tích hạt nhân.

Ví dụ: Nguyên tử $^{39}_{19}K$ trong đó nguyên tử K có số khối là 39, có số đơn vị điện tích là 19.

4. Người ta chắc chắn giữa nguyên tố H (Z = 1) và nguyên tố urani chỉ có 90 nguyên tố vì :

- Số đơn vị điện tích hạt nhân và số khối được xem là những đặc trưng cơ bản của nguyên tử. Số đơn vị điện tích hạt nhân nguyên tử của một nguyên tố được gọi là số hiệu nguyên tử của nguyên tố đó, kí hiệu là Z.

- Trong các phản ứng hóa học, số electron có thể thay đổi, nhưng số proton trong mỗi hạt nhân không thay đổi, do đó số hiệu nguyên tử không đổi. Khi số hiệu nguyên tử của một nguyên tố không đổi, nguyên tố đó vẫn tồn tại.

- Từ số 2 đến số 91 có 90 số nguyên dương. Điện tích của proton là một đơn vị điện tích dương, do vậy Z cho biết số proton. Số hạt proton là số nguyên dương nên không thể có thêm nguyên tố nào khác ngoài 90 nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ 2 đế 91.

5. Vì trong tinh thể nguyên tử Ca chỉ chiếm 74% thể tích còn lại là khe trống nên thể tích thực của 1 mol nguyên tử Ca là:

$$25,87 \,.\, 0,74 = 19,15\ (cm^3).$$

1 mol nguyên tử Ca có chứa $6,022 \,.\, 10^{23}$ nguyên tử nên thể tích của một nguyên tử Ca là:

$$V = \frac{19,15}{6,022 \,.\, 10^{23}} \approx 3 \,.\, 10^{-23}\ (cm^3)$$

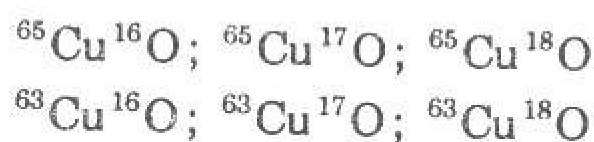
Nếu xem nguyên tử Ca là một quả cầu thì nó có bán kính là:

$$R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3.3.10^{-23}}{4.3,14}} \approx 1,93 \,.\, 10^{-8}\ (cm)$$

6. Công thức đồng (II) oxit là: CuO

Với các đồng vị $^{65}_{29}Cu$, $^{63}_{29}Cu$ và với các đồng vị $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$, $^{18}_{8}O$.

Ta có:



$$^{65}Cu\,^{16}O;\ ^{65}Cu\,^{17}O;\ ^{65}Cu\,^{18}O$$
$$^{63}Cu\,^{16}O;\ ^{63}Cu\,^{17}O;\ ^{63}Cu\,^{18}O$$

§4. CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

Δ BÀI TẬP

1. Một nguyên tử M có 75 electron và 110 nơtron. Kí hiệu của nguyên tử M là:

A. $^{185}_{75}M$ B. $^{75}_{185}M$ C. $^{110}_{75}M$ D. $^{75}_{110}M$

Chọn đáp án đúng.

2. Nguyên tử nào trong các nguyên tử sau đây chứa đồng thời 20 nơtron, 19 proton và 19 electron?

A. $^{37}_{17}Cl$ B. $^{39}_{19}K$ C. $^{40}_{18}K$ D. $^{40}_{19}K$

Chọn đáp án đúng.

3. Số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử flo là 9. Trong nguyên tử flo, số electron ở phân mức năng lượng cao nhất là:

A. 2 B. 5 C. 9 D. 11

Chọn đáp số đúng.

4. Các electron của nguyên tử nguyên tố X được phân bố trên ba lớp, lớp thứ ba có 6 electron. Số đơn vị điện tích hạt nhân nguyên tử của nguyên tố X là:

A. 6 B. 8 C. 14 D. 16

Chọn đáp số đúng.

5. a) Thế nào là lớp và phân lớp electron ? Sự khác nhau giữa lớp và phân lớp electron ?

b) Tại sao lớp N chứa tối đa 32 electron ?

6. Nguyên tử Agon có kí hiệu là $^{40}_{18}Ar$

a) Hãy xác định số proton, số nơtron và số electron của nguyên tử.

b) Hãy xác định sự phân bố electron trên các lớp electron.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Nguyên tử M có 75 electron và có 110 nơtron. Suy ra Z = 75. Số khối A = 75 + 110 = 185. Vậy kí hiệu: $^{185}_{75}M$.

Đáp án là câu A.

2. Nguyên tử đó có 20 nơtron và 19 elctron, suy ra số proton là 19. Từ đó suy ra số khối: 20 + 19 = 39. Vậy nguyên tử đó là $^{39}_{19}K$.

Đáp án là câu B.

3. Số đơn vị điện tích hạt nhân của flo là 9, suy ra flo có 9 electron phân bố như sau : $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$. Vậy flo có 5 electron ở ngoài cùng.

Đáp án là câu B.

4. Nguyên tố X được phân bố trên 3 lớp , lớp thứ 3 có 6 electron vậy nguyên tố X có các electron phân bố như sau: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$. Vậy số đơn vị điện tích hạt nhân là 16.

Đáp án là câu D.

5. a) Lớp electron: các electron trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản lần lượt chiếm các mức năng lượng từ thấp đến cao, mỗi mức năng lượng là một lớp.

Phân lớp : là các lớp nhỏ trong mỗi lớp.

Sự khác nhau giữa lớp và phân lớp: các electron trên cùng một lớp thì có mức năng lượng gần bằng nhau; các electron trên cùng một phân lớp có mức năng lượng bằng nhau.

b) Lớp N có thể chứa tối đa 32e vì lớp này có các phân lớp: 4s 4p 4d 4f. Mà số e tối đa tương ứng :

$$\begin{cases} \text{s là } 2 \\ \text{p là } 6 \\ \text{d là } 10 \\ \text{f là } 14 \end{cases} \Rightarrow \text{Có tối đa 32e.}$$

6. Nguyên tử $^{40}_{18}Ar$

a) Từ kí hiệu ta thấy nguyên tử Ar có số đơn vị điện tích hạt nhân là 18; vậy Ar có 18 proton, 18 electron và có 40 – 18 = 22 nơtron.

b) Sự phân bố electron: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$.

§5. CẤU HÌNH ELECTRON CỦA NGUYÊN TỬ

△ BÀI TẬP

1. Nguyên tố có Z = 11 thuộc loại nguyên tố

   A. s. B. p. C. d. D. f

   Chọn đáp án đúng.

2. Cấu hình electron của nguyên tử lưu huỳnh (Z = 16) là

   A. $1s^22s^22p^53s^23p^5$.

   B. $1s^22s^22p^63s^23p^6$.

   C. $1s^22s^22p^63s^23p^4$.

   D. $1s^22s^22p^63s^23p^3$.

   Chọn đáp án đúng.

3. Cấu hình electron của nguyên tử (Z = 13) là $1s^22s^22p^63s^23p^1$.

   Vậy :

   A. Lớp thứ nhất (lớp K) có 2 electron.

   B. Lớp thứ hai (lớp L) có 8 electron.

   C. Lớp thứ ba (lớp M) có 3 electron.

   D. Lớp ngoài cùng có 1 electron.

   Tìm câu sai.

4. Tổng số hạt proton, nơtron và electron trong nguyên tử của một nguyên tố là 13.

   a) Xác định nguyên tử khối.

   b) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố đó.

   (Cho biết : Các nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ 2 đến 82 trong bảng tuần hoàn thì $1 \le \frac{N}{Z} \le 1,5$).

5. Có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng trong nguyên tử của các nguyên tố có số hiệu nguyên tử lần lượt bằng 3, 6, 9, 18 ?

6. Viết cấu hình electron nguyên tử của các cặp nguyên tố mà hạt nhân nguyên tử có số proton là:

   a) 1, 3. b) 8, 16. c) 7, 9.

   Những nguyên tố nào là kim loại ? Là phi kim ? Vì sao ?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Nguyên tố có Z = 11, ta có cấu hình electron của nguyên tố đó như sau: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

   Vậy nguyên tố đã cho là nguyên tố s. Đáp án đúng là câu A.

2. Nguyên tử lưu huỳnh có Z = 16, có cấu hình là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

   Vậy đáp án là câu C.

3. Đáp án D.

4. a) Xác định nguyên tử khối:

   Tổng số hạt proton, nơtron, electron trong một nguyên tử của nguyên tố đã cho là 13. Mà số proton bằng số electron nên ta có phương trình sau:

   $$2Z + N = 13$$

   Mặt khác, các nguyên tố có số hiệu từ 2 đến 82: $1 \le \frac{N}{Z} \le 1{,}5$

   Ta có :

   • $Z \le N$; mà $N = 13 - 2Z \Rightarrow Z \le 13 - 2Z \Rightarrow Z \le 4{,}333$ (1)

   • $N \le 1{,}5Z \Rightarrow 13 - 2Z \le 1{,}5Z \Rightarrow 3{,}5Z \ge 13 \Rightarrow Z \ge 3{,}7$ (2)

   Từ (1) và (2) và vì Z nguyên dương $3{,}7 \le Z \le 4{,}33$. Vậy Z = 4.

   Suy ra số nơtron: $N = 13 - 2Z = 13 - 2 \cdot 4 = 5$.

   Vậy nguyên tử khối cần tìm theo yêu cầu bài toán là 4 + 5 = 9.

   b) Viết cấu hình electron: Z = 4 có cấu hình là : $1s^2 2s^2$. Đây là nguyên tố s.

5. • Nguyên tử có số hiệu nguyên tử là 3 ⇒ Z = 3, có cấu hình là: $1s^2 2s^1$.

   Vậy nguyên tử này chỉ có 1 electron ở lớp ngoài cùng.

   • Nguyên tử có số hiệu nguyên tử là 6 ⇒ Z = 6, có cấu hình là: $1s^2 2s^2 2p^2$.

   Vậy nguyên tử này có 4 electron ở lớp ngoài cùng.

   • Nguyên tử có số hiệu nguyên tử là 9 ⇒ Z = 9, có cấu hình là: $1s^2 2s^2 2p^5$.

   Vậy nguyên tử này có 7 electron ở lớp ngoài cùng.

   • Nguyên tử có số hiệu nguyên tử là 18 ⇒ Z = 18, có cấu hình là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

Vậy nguyên tử này có 8 electron ở lớp ngoài cùng. Đây là nguyên tử của nguyên tố khí hiếm.

6. a) Các nguyên tố có số proton 1, 3 lần lượt có cấu hình là: $1s^1$; $1s^2 2s^1$.

Vậy ta thấy nguyên tố có Z = 1 là hiđro, Z = 3 là kim loại vì có 1 electron ở lớp ngoài cùng.

b) Các nguyên tố có số proton 8, 16 lần lượt có cấu hình là:


$1s^2 2s^2 2p^4$


$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Đây là nguyên tử của nguyên tố phi kim vì có 6 electron ở lớp ngoài cùng.

c) Các nguyên tố có số proton 7, 9 lần lượt có cấu hình là:


$1s^2 2s^2 2p^3$


$1s^2 2s^2 2p^5$

Đây là nguyên tử của nguyên tố phi kim vì có 5, 7 electron ở lớp ngoài cùng.

§6. LUYỆN TẬP CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

△ BÀI TẬP

1. Thế nào là nguyên tố s, p, d, f ?
2. Các electron thuộc lớp K hay lớp L liên kết với hạt nhân chặt chẽ hơn ? Vì sao ?
3. Trong nguyên tử, những electron của lớp nào quyết định tính chất hóa học của nguyên tử nguyên tố đó ? Cho thí dụ?
4. Vỏ của một nguyên tử có 20 electron. Hỏi :
   a) Nguyên tử đó có bao nhiêu lớp electron ?
   b) Lớp ngoài cùng có bao nhiêu electron ?
   c) Nguyên tố đó là kim loại hay phi kim ?
5. Cho biết số electron tối đa ở các phân lớp sau :
   a) 2s b) 3p c) 4s d) 3d
6. Cấu hình electron của nguyên tử photpho là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Hỏi :
   a) Nguyên tử photpho có bao nhiêu electron ?
   b) Số hiệu nguyên tử của photpho là bao nhiêu ?

c) Lớp electron nào có mức năng lượng cao nhất ?

d) Có bao nhiêu lớp electron, mỗi lớp có bao nhiêu electron ?

e) Photpho là nguyên tố kim loại hay phi kim ? Vì sao ?

7. Cấu hình electron của nguyên tử cho ta biết những thông tin gì ? Cho ví dụ.

8. Viết cấu hình electron đầy đủ cho các nguyên tử có lớp electron ngoài cùng là:

a) $2s^1$ b) $2s^2 2p^3$ c) $2s^2 2p^6$

d) $3s^2 3p^3$ e) $3s^2 3p^5$ g) $3s^2 3p^6$

9. Cho biết tên, kí hiệu, số hiệu nguyên tử của:

a) 2 nguyên tố có số electron lớp ngoài cùng là tối đa.

b) 2 nguyên tố có 1 electron ở lớp ngoài cùng.

c) 2 nguyên tố có 7 electron ở lớp ngoài cùng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. **Nguyên tố s** là những nguyên tử mà có electron cuối cùng được điền vào phân lớp s.

Nguyên tố p là những nguyên tử mà có electron cuối cùng được điền vào phân lớp p.

Nguyên tố d là những nguyên tử mà có electron cuối cùng được điền vào phân lớp d.

Nguyên tố f là những nguyên tử mà có electron cuối cùng được điền vào phân lớp f.

2. Các electron thuộc lớp K liên kết với hạt nhân chặt chẽ hơn vì gần hạt nhân hơn và mức năng lượng thấp hơn.

3. Trong nguyên tử, những electron ở lớp ngoài cùng quyết định tính chất hóa học nguyên tử của nguyên tố đó.

Ví dụ: Oxi và lưu huỳnh cùng có 6 electron ở lớp ngoài cùng nên đều thể hiện tính chất của phi kim.

4. Nguyên tử đó có 20 electron, có cấu hình: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

a) Nguyên tử đó có 4 lớp electron.

b) Lớp ngoài cùng có 2 electron.

c) Nguyên tố này là kim loại vì có 2 electron ở lớp ngoài cùng.

5. a) Phân lớp 2s có tối đa 2 electron.
   b) Phân lớp 3p có tối đa 6 electron.
   c) Phân lớp 4s có tối đa 2 electron.
   d) Phân lớp 3d có tối đa 10 electron.
6. Nguyên tử photpho có cấu hình là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.
   a) Nguyên tử photpho có 15 electron.
   b) Số hiệu nguyên tử của photpho là 15.
   c) Lớp electron thứ 3 có mức năng lượng cao nhất.
   d) Có 3 lớp electron. Trong đó:
   • Lớp thứ 1: có 2 electron.
   • Lớp thứ 2: có 8 electron.
   • Lớp thứ 3: có 5 electron.
   e) Photpho là nguyên tố phi kim. Vì có 5e ở lớp ngoài cùng.
7. Người ta dùng cấu hình của electron nguyên tử để biểu diễn sự phân bố electron trên các lớp và phân lớp. Từ đó dự đoán được nhiều tính chất của nguyên tử.
   VD: Ar ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$) là khí hiếm.
8. a) $1s^2 2s^1$
   b) $1s^2 2s^2 2p^3$
   c) $1s^2 2s^2 2p^6$
   d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
   e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
   g) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
9. a) 2 nguyên tố có số electron ở lớp ngoài cùng tối đa: $^{4}_{2}He$, $^{20}_{10}Ne$.
   b) 2 nguyên tố có 1 electron ở lớp ngoài cùng: $^{23}_{11}Na$, $^{39}_{19}K$.
   c) 2 nguyên tố có 7 electron ở lớp ngoài cùng: $^{19}_{9}F$, $^{35}_{17}Cl$.

Chương 2. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

§7. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

△ BÀI TẬP

1. Các nguyên tố xếp ở chu kì 6 có số lớp electron trong nguyên tử là:

A. 3 B. 5 C. 6 D. 7

Chọn đáp số đúng.

2. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, số chu kì nhỏ và số chu kì lớn là:

A. 3 và 3 B. 3 và 4 C. 4 và 4 D. 4 và 3

Chọn đáp số đúng.

3. Số nguyên tố trong chu kì 3 và 5 là:

A. 8 và 18 B. 18 và 8 C. 8 và 8 D. 18 và 18

Chọn đáp số đúng.

4. Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố được sắp xếp theo nguyên tắc nào ?

A. Theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.

B. Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành 1 hàng.

C. Các nguyên tố có cùng số electron hóa trị trong nguyên tử được xếp thành 1 cột.

D. Cả A, B, C đều đúng.

Chọn đáp án đúng nhất.

5. Tìm câu **sai** trong các câu sau đây:

A. Bảng tuần hoàn gồm có các nguyên tố, các chu kì và các nhóm.

B. Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được sắp xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

C. Bảng tuần hoàn có 7 chu kì. Số thứ tự của chu kì bằng số phân lớp electron trong nguyên tử.

D. Bảng tuần hoàn có 8 nhom A và 8 nhóm B.

6. Hãy cho biết nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

7. a) Nhóm nguyên tố là gì ?

b) Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học có bao nhiêu cột ?

c) Bảng tuần hoàn có bao nhiêu nhóm A ?

d) Bảng tuần hoàn có bao nhiêu nhóm B ? Các nhóm B có bao nhiêu cột ?

e) Những nhóm nào chứa nguyên tố s ? Những nhóm nào chứa nguyên tố p ? Những nhóm nào chứa nguyên tố d ?

8. Hãy cho biết quan hệ giữa số thứ tự của nhóm A và số electron hóa trị của nguyên tử các nguyên tố trong nhóm.

9. Hãy cho biết số electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố Li, Be, B, C, N, O, F, Ne.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C.

2. Đáp án B.

3. Đáp án A.

4. Đáp án D.

5. Câu sai là C.

6. Nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn:

➢ Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.

➢ Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được sắp thành một hàng.

➢ Các nguyên tố có số electron hóa trị trong nguyên tử như nhau được sắp thành một cột.

7. a) Nhóm nguyên tố là tập hợp các nguyên tố mà nguyên tử có cấu hình electron tương tự nhau, do đó có tính chất hóa học gần giống nhau và được xếp thành một cột.

b) Bảng tuần hoàn có 18 cột.

c) Bảng tuần hoàn có 8 nhóm A.

d) Bảng tuần hoàn có 8 nhóm B. Nhóm B có 10 cột.

e) Nhóm IA, IIA chứa nguyên tố s.

Nhóm IIIA, IVA, VA chứa nguyên tố p (trừ He).

Từ nhóm IIIB đến IIB chứa nguyên tố d.

8. Số thứ tự của nhóm A trùng với số electron hóa trị của các nguyên tố trong nhóm.

9. Số electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố:

Li: 1e;	Be: 2e;	B: 3e;	C: 4e.
N: 5e;	O: 6e;	F: 7e;	Ne: 8e.

§8. SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Δ BÀI TẬP

1. Các nguyên tố thuộc cùng một nhóm A có tính chất hóa học tương tự nhau, vì vỏ nguyên tử của các nguyên tố nhóm A có:

A. số electron như nhau.

B. số lớp electron như nhau.

C. số electron thuộc lớp ngoài cùng như nhau.

D. cùng số electron s hay p.

Chọn đáp án đúng.

2. Sự biến thiên tính chất các nguyên tố thuộc chu kì sau được lặp lại tương tự như chu kì trước là do :

A. Sự lặp lại tính chất kim loại của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.

B. Sự lặp lại tính chất phi kim của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.

C. Sự lặp lại cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước (ở ba chu kì đầu).

D. Sự lặp lại tính chất hóa học của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.

Chọn đáp án đúng.

3. Những nguyên tố thuộc nhóm A nào là các nguyên tố s, nguyên tố p ? Số electron thuộc lớp ngoài cùng trong nguyên tử của các nguyên tố s và p khác nhau thế nào ?

4. Những nguyên tố nào đứng đầu các chu kì ? Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố đó có đặc điểm chung gì ?

5. Những nguyên tố nào đứng cuối các chu kì ? Cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố đó có đặc điểm chung gì ?

6. Một nguyên tố ở chu kì 3, nhóm VIA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Hỏi :

a) Nguyên tử của nguyên tố đó có bao nhiêu electron ở lớp electron ngoài cùng ?

b) Các electron ngoài cùng nằm ở lớp electron thứ mấy ?

c) Viết các hình electron nguyên tử của nguyên tố trên ?

7. Một số nguyên tố có cấu hình electron của nguyên tử như sau :

$1s^22s^22p^4$ $1s^22s^22p^3$

$1s^22s^22p^63s^23p^1$ $1s^22s^22p^63s^23p^5$

a) Hãy xác định số electron hóa trị của từng nguyên tử.

b) Hãy xác định vị trí của chúng (chu kì, nhóm) trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C.

2. Đáp án C.

3. Những nguyên tố nhóm IA, IIA là nguyên tố s.

Những nguyên tố từ nhóm IIIA → VIIIA là nguyên tố p (trừ He).

Số electron ngoài cùng trong nguyên tử của:

Các nguyên tố s là 1, 2.

Các nguyên tố p là 3, 4, 5, 6, 7, 8.

4. Những nguyên tố kim loại kiềm đứng đầu các chu kì (trừ chu kì 1). Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố kim loại kiềm có 1e ở lớp ngoài cùng.

5. Những nguyên tố khí hiếm đứng cuối các chu kì.

Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố khí hiếm có 8e ở lớp ngoài cùng (riêng He là 2e).

6. Nguyên tố ở chu kì 3 nhóm VIA nên suy ra nguyên tử của nguyên tố này có 6e ở lớp ngoài cùng và phân lớp thứ 3.
Cấu hình electron là: $1s^22s^22p^63s^23p^4$.

7. a) Số electron hóa trị của từng nguyên tử:
$1s^22s^22p^4$ nguyên tử của nguyên tố này có 6 e hóa trị.
$1s^22s^22p^3$ nguyên tử của nguyên tố này có 5 e hóa trị.
$1s^22s^22p^63s^23p^1$ nguyên tử của nguyên tố này có 3 e hóa trị.
$1s^22s^22p^63s^23p^5$ nguyên tử của nguyên tố này có 7 e hóa trị.
b) Vị trí trong bảng tuần hoàn:
$1s^22s^22p^4$ có vị trí ở chu kì 2 nhóm VIA.
$1s^22s^22p^3$ có vị trí ở chu kì 2 nhóm VA.
$1s^22s^22p^63s^23p^1$ có vị trí ở chu kì 3 nhóm IIIA.
$1s^22s^22p^63s^23p^5$ có vị trí ở chu kì 3 nhóm VIIA.

§9. SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC - ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Δ BÀI TẬP

1. Trong một chu kì, bán kính nguyên tử các nguyên tố:
A. tăng theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.
B. giảm theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.
C. giảm theo chiều tăng của tính phi kim.
D. B và C đều đúng.
Chọn đáp án đúng nhất.

2. Trong một nhóm A, bán kính nguyên tử của các nguyên tố:
A. tăng theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.
B. giảm theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.
C. giảm theo chiều giảm của tính kim loại.
D. A và C đều đúng.
Chọn đáp án đúng nhất.

3. Những tính chất nào sau đây biến đổi tuần hoàn ?

a) Hóa trị cao nhất với oxi
b) Nguyên tử khối
c) Số electron lớp ngoài cùng
d) Số lớp electron
e) Số electron trong nguyên tử

4. Các nguyên tố halogen được sắp xếp theo chiều bán kính nguyên tử giảm dần (từ trái sang phải) như sau:

A. I, Br, Cl, F.
B. F, Cl, Br, I.
C. I, Br, F, Cl
D. Br, I, Cl, F.

Chọn đáp án đúng.

5. Các nguyên tố của chu kì 2 được sắp xếp theo chiều giá trị độ âm điện giảm dần (từ trái sang phải) như sau:

A. F, O, N, C, B, Be, Li.
B. Li, B, Be, N, C, F, O.
C. Be, Li, C, B, O, N, F
D. N, O, F, Li, Be, B, C.

Chọn đáp án đúng.

6. Oxít cao nhất của một nguyên tố R ứng với công thức RO_2. Nguyên tố R đó là:

A. Magie B. Nitơ C. Cacbon D. Photpho

Chọn đáp án đúng.

7. Theo quy luật biến đổi tính chất đơn chất của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn thì

A. phi kim mạnh nhất là iot.
B. kim loại mạnh nhất là liti.
C. phi kim mạnh nhất là flo.
D. kim loại yếu nhất là xesi.

Chọn đáp án đúng.

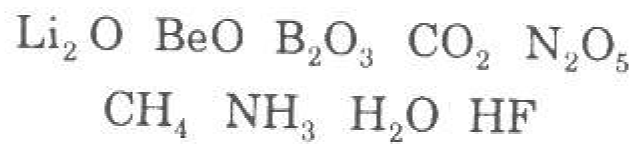
8. Viết cấu hình electron của nguyên tử magie (Z = 12). Để đạt được cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm gần nhất trong bảng tuần hoàn, nguyên tử magie nhận hay nhường bao nhiêu electron ? Magie thể hiện tính chất kim loại hay phi kim ?

9. Viết cấu hình electron của nguyên tử lưu huỳnh (Z = 16). Để đạt được cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm gần nhất trong bảng tuần hoàn, nguyên tử lưu huỳnh nhận hay nhường bao nhiêu electron ? Lưu huỳnh thể hiện tính chất kim loại hay phi kim ?

10. Độ âm điện của một nguyên tử là gì ? Giá trị độ âm điện của các nguyên tử trong các nhóm A biến đổi như thế nào theo chiều điện tích hạt nhân tăng ?

11. Nguyên tử nào trong bảng tuần hoàn có giá trị độ âm điện lớn nhất ? Tại sao ?

12. Cho hai dãy chất sau :



Li_2O BeO B_2O_3 CO_2 N_2O_5

CH_4 NH_3 H_2O HF

Xác định hóa trị của các nguyên tố trong hợp chất với oxi và với hiđro.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án D.

3. Những tính chất biến đổi tuần hoàn:

a) Hóa trị cao nhất với oxi.

c) Số electron lớp ngoài cùng.

4. Đáp án A.

5. Đáp án A.

6. Đáp án C.

7. Đáp án C.

8. Cấu hình của nguyên tử Magiê (Z = 12) là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Để đạt được cấu hình electron của khí hiếm gần nhất trong bảng tuần hoàn, nguyên tử magiê phải nhường 2 electron.

Magiê thể hiện tính kim loại.

9. Cấu hình của nguyên tử lưu huỳnh (Z = 16) là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

Để đạt được cấu hình electron của khí hiếm gần nhất trong bảng tuần hoàn, nguyên tử lưu huỳnh phải nhận 2 electron.

Lưu huỳnh thể hiện tính phi kim.

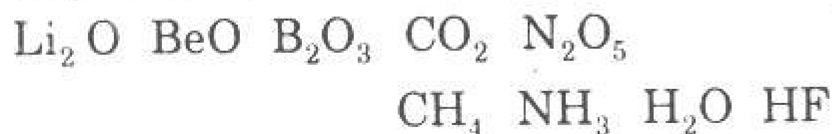
10. Độ âm điện của một nguyên tử đặc trưng cho khả năng hút electron của nguyên tử đó khi hình thành liên kết hóa học.

Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống dưới theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, giá trị độ âm điện của các nguyên tử nói chung giảm dần.

11. Nguyên tử của các nguyên tố F có giá trị độ âm điện lớn nhất vì F có tính phi kim mạnh nhất.

Người ta quy ước lấy độ âm điện của nó là 3,98 để xác định độ âm điện tương đối của các nguyên tố khác.

12. Trong hai dãy chất sau:



Li_2O BeO B_2O_3 CO_2 N_2O_5

CH_4 NH_3 H_2O HF

Hóa trị cao nhất với oxi tăng dần từ 1 đến 5.

Hóa trị với hiđro giảm dần từ 4 đến 1.

§10. Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Δ BÀI TẬP

1. Số hiệu nguyên tử Z của các nguyên tố X, A, M, Q lần lượt là 6, 7, 20, 19. Nhận xét nào sau đây đúng ?

A. X thuộc nhóm VA.

B. A, M thuộc nhóm IIA.

C. M thuộc nhóm IIB.

D. Q thuộc nhóm IA.

2. Số hiệu nguyên tử Z của các nguyên tố X, A, M, Q lần lượt là 6, 7, 20, 19. Nhận xét nào sau đây đúng ?

A. Cả 4 nguyên tố trên thuộc 1 chu kì.

B. M, Q thuộc chu kì 4.

C. A, M thuộc chu kì 3.

D. Q thuộc chu kì 3.

3. Trong bảng tuần hoàn, nguyên tố X có số thứ tự 16, nguyên tố X thuộc

A. chu kì 3, nhóm IVA

B. chu kì 4, nhóm VIA

C. chu kì 3, nhóm VIA

D. chu kì 4, nhóm IIA

Chọn đáp án đúng.

4. Dựa vào vị trí của nguyên tố Mg (Z = 12) trong bảng tuần hoàn,

a) Hãy nêu các tính chất sau của nguyên tố :

– Tính kim loại hay tính phi kim

– Hóa trị cao nhất trong hợp chất với oxi.

– Công thức của oxit cao nhất, của hiđroxit tương ứng và tính chất của nó.

b) So sánh tính chất hóa học của nguyên tố Mg (Z = 12) với Na (Z = 11) và Al (Z = 13).

5. a) Dựa vào vị trí của nguyên tố Br (Z = 35) trong bảng tuần hoàn, hãy nêu các tính chất sau:

– Tính kim loại hay tính phi kim.

– Hóa trị cao nhất trong hợp chất với oxi và với hiđro.

– Công thức hợp chất khí của brom với hiđro.

b) So sánh tính chất hóa học của Br với Cl (Z = 17) và I (Z = 53)

6. Dựa vào quy luật biến đổi tính kim loại, tính phi kim của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn, hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Nguyên tố nào là kim loại mạnh nhất ? Nguyên tố nào là phi kim mạnh nhất ?

b) Các nguyên tố kim loại được phân bố ở khu vực nào trong bảng tuần hoàn ?

c) Các nguyên tố phi kim được phân bố ở khu vực nào trong bảng tuần hoàn ?

d) Nhóm nào gồm những nguyên tố kim loại điển hình ? Nhóm nào gồm hầu hết những nguyên tố phi kim điển hình ?

e) Các nguyên tố khí hiếm nằm ở khu vực nào trong bảng tuần hoàn ?

7. Nguyên tố atatin At (Z = 85) thuộc chu kì 6, nhóm VIIA. Hãy dự đoán tính chất hóa học cơ bản của nó và so sánh với các nguyên tố khác trong nhóm.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án B.

3. Đáp án C.

4. a) Mg (Z = 12) $1s^22s^22p^63s^2$. Mg có 2e ở lớp ngoài cùng nên thể hiện tính kim loại, hóa trị cao nhất trong hợp chất với oxi là 2.

Oxit : MgO; hiđroxit tương ứng : $Mg(OH)_2$

b) So sánh tính chất hóa học:

Na: $1s^22s^22p^63s^1$ Mg: $1s^22s^22p^63s^2$


Al: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Ta thấy:

➢ Các nguyên tố trên đều có 1, 2, 3 electron ở lớp ngoài cùng nên đều là kim loại.

➢ Tính kim loại giảm dần theo chiều Na, Mg, Al.

➢ Tính bazơ giảm dần theo chiều $NaOH, Mg(OH)_2, Al(OH)_3$.


5. Br (Z = 35) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

a) Br có 7e ở ngoài cùng nên thể hiện tính phi kim.

Hóa trị cao nhất trong hợp chất với oxi là 7.

Hóa trị trong hợp chất khí với hiđro là 1, công thức: HBr.

b) Theo bảng tuần hoàn ta thấy: tính phi kim giảm dần theo chiều Cl, Br, I.

6. a) Cs là nguyên tố kim loại mạnh nhất (nguyên tố Fr không bền). F là nguyên tố phi kim mạnh nhất.

b) Các nguyên tố kim loại được phân bố bên trái đường dích dắc trong bảng tuần hoàn.

c) Các nguyên tố phi kim được phân bố bên phải đường dích dắc trong bảng tuần hoàn.

d) Nhóm IA gồm những kim loại điển hình

Nhóm VIIA hầu hết gồm những nguyên tố phi kim điển hình.

e) Các nguyên tố khí hiếm nằm ở nhóm VIIIA của bảng tuần hoàn.

7. Nguyên tố atatin (Z = 85) thuộc chu kì 6, nhóm VIIA nên có 85e, phân bố thành 6 lớp, lớp ngoài cùng có 7e nên thể hiện tính phi kim. At ở cuối nhóm nên thể hiện tính phi kim yếu nhất trong nhóm.

§11. LUYỆN TẬP BẢNG TUẦN HOÀN, SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON CỦA NGUYÊN TỬ VÀ TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Δ BÀI TẬP

1. a) Căn cứ vào đâu mà người ta xếp các nguyên tố thành chu kì, nhóm ?

b) Thế nào là chu kì ? Bảng tuần hoàn có bao nhiêu chu kì nhỏ, bao nhiêu chu kì lớn ? Mỗi chu kì có bao nhiêu nguyên tố ?

2. Tìm câu **sai** trong những câu dưới đây:

A. Trong chu kì, các nguyên tố được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

B. Trong chu kì, các nguyên tố được xếp theo chiều số hiệu nguyên tử tăng dần.

C. Nguyên tử của các nguyên tố trong cùng một chu kì có số electron bằng nhau.

D. Chu kì thường bắt đầu là một kim loại kiềm, kết thúc là một khí hiếm (trừ chu kì 1 và chu kì 7 chưa hoàn thành).

3. Từ trái sang phải trong một chu kì, tại sao bán kính nguyên tử các nguyên tố giảm thì tính kim loại giảm, tính phi kim tăng ?

4. Trong bảng tuần hoàn, các nhóm A nào gồm hầu hết các nguyên tố kim loại, nhóm A nào gồm hầu hết các nguyên tố phi kim, nhóm A nào gồm hầu hết các nguyên tố khí hiếm ? Đặc điểm số electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử trong các nhóm trên?

5. Tổng số hạt proton, nơtron, electron của nguyên tử của một nguyên tố thuộc nhóm VIIA là 28.

a) Tính nguyên tử khối

b) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố đó.

6. Một nguyên tố thuộc chu kì 3, nhóm VIA trong bảng tuần hoàn.

a) Nguyên tử của nguyên tố đó có bao nhiêu electron ở lớp electron ngoài cùng ?

b) Lớp electron ngoài cùng là lớp electron thứ mấy ?

c) Viết số electron ở từng lớp electron.

7. Oxit cao nhất của một nguyên tố là RO_3, trong hợp chất của nó với hiđro có 5,88% H về khối lượng. Xác định nguyên tử khối của nguyên tố đó?

8. Hợp chất khí với hiđro của một nguyên tố là RH_4. Oxit cao nhất nhất của nó chứa 53,3% oxi về khối lượng. Tìm nguyên tử khối của nguyên tố đó?

9. Khi cho 0,6g một kim loại nhóm IIA tác dụng với nước tạo ra 0,336 lít khí hiđro (ở điều kiện tiêu chuẩn). Xác định kim loại đó?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Người ta sắp xếp các nguyên tố theo chu kì và theo nhóm căn cứ vào:

• Chu kì: căn cứ vào các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

• Nhóm: căn cứ vào các nguyên tố mà nguyên tử có cấu hình tương tự nhau.

b) Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

Số thứ tự chu kì bằng số lớp electron trong nguyên tử.

Bảng tuần hoàn có 7 chu kì: 3 chu kì nhỏ và 4 chu kì lớn.

Mỗi chu kì có thể có từ 2 đến 18 nguyên tố.

2. Câu **sai** là C.

3. Trong một chu kì, khi đi từ trái sang phải, điện tích hạt nhân tăng dần, nhưng số lớp electron của nguyên tử các nguyên tố bằng nhau, do đó lực hút của hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng tăng lên làm cho bán kính nguyên tử giảm dần, nên khả năng dễ nhường electron (đặc trưng cho tính kim loại của nguyên tố) giảm dần, đồng thời khả năng thu elctron (đặc trưng cho tính phi kim của nguyên tố) tăng dần.

4. Trong bảng tuần hoàn:

Nhóm IA, IIA, IIIA gồm hầu hết các nguyên tố là kim loại.

Nhóm VA, VIA, VIIA gồm hầu hết các nguyên tố là phi kim.

Nhóm VIIIA gồm các khí hiếm.

Nguyên tử kim loại có 1, 2, 3 electron ở lớp ngoài cùng.

Nguyên tử của các nguyên tố phi kim có 5, 6, 7 electron ở lớp ngoài cùng.

Nguyên tử của các nguyên tố khí hiếm có 8 electron ở lớp ngoài cùng (trừ He có 2e ở lớp ngoài cùng).

5. a) Tính nguyên tử khối:

Gọi Z là số proton, N là số nơtron. Ta có: $2Z + N = 28$.

Ta thấy rằng $2Z \le 28 \Rightarrow Z \le 14$.

Theo đề bài ta thấy nguyên tố đã cho thuộc nhóm VIIA. Qua bảng tuần hoàn ta thấy trong các nguyên tố nhóm VIIA mà có $Z \le 14$ thì chỉ có flo (F).

Vậy nguyên tố cần tìm là F.

b) Cấu hình electron của flo: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$.

6. Nguyên tố thuộc chu kì 3, nhóm VIA nên ta có:

a) Nguyên tử của nguyên tố đó có 6e ở lớp ngoài cùng.

b) Lớp electron ngoài cùng thuộc phân lớp thứ 3.

c) Số electron ở từng lớp: 2, 8, 6.

7. Oxit cao nhất của nguyên tố đã cho là RO_3, theo bảng tuần hoàn suy ra công thức hợp chất khí với hiđro của nó: RH_2.

Trong phân tử RH_2 thì hiđro chiếm 5,88% khối lượng

Vậy phần trăm khối lượng của R là: 100% – 5,88% = 94,12%.

Trong phân tử RH_2 thì: 2g H chiếm 5,88%

xg R chiếm 94,12%

Ta có: $x = \dfrac{94,12 \cdot 2}{5,88} \approx 32$. Nguyên tử khối của R là 32

Vậy R là lưu huỳnh. Công thức: SO_3, H_2S.

8. Hợp chất khí với hiđro của một nguyên tố là RH_4, theo bảng tuần hoàn suy ra công thức oxit cao nhất của nó là RO_2. Trong phân tử RO_2 thì R chiếm 100% – 53,3% = 46,7% về khối lượng.

Trong phân tử RO_2 có: 32g O chiếm 53,3% về khối lượng

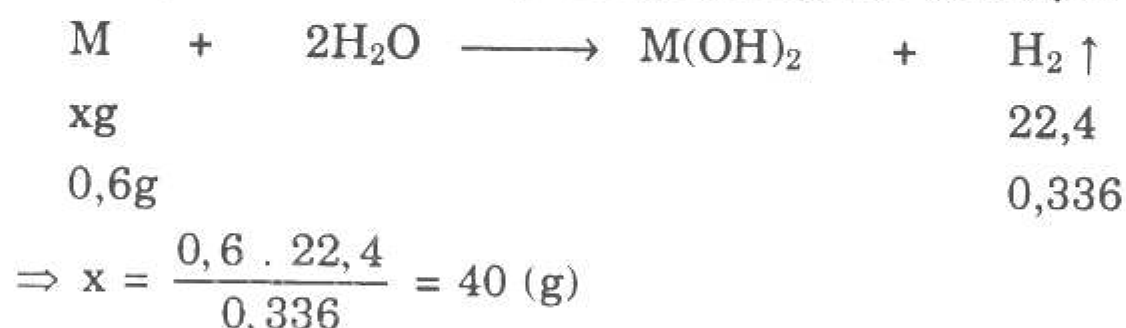
xg R chiếm 46,7% về khối lượng

Vậy $x = \dfrac{46,7 \cdot 32}{53,3} \approx 28$. Nguyên tử khối của R là 28.

Vậy R là silic.

Công thức oxit cao nhất: SiO_2, hợp chất với hiđro: SiH_4.

9. Kim loại đề bài cho thuộc nhóm IIA nên có hóa trị II trong hiđroxit.



M	+	$2H_2O$	$\longrightarrow$	$M(OH)_2$	+	$H_2\uparrow$
xg						22,4
0,6g						0,336

$$\Rightarrow x = \frac{0,6\ .\ 22,4}{0,336} = 40\ (g)$$

Vậy nguyên tử khối của M là 40. M là Ca.

Chương 3. LIÊN KẾT HÓA HỌC

§12. LIÊN KẾT ION. TINH THỂ ION

△ BÀI TẬP

1. Liên kết hóa học trong NaCl được hình thành là do

A. hai hạt nhân nguyên tử hút electron rất mạnh.

B. mỗi nguyên tử Na và Cl góp chung 1 electron.

C. mỗi nguyên tử đó nhường hoặc thu electron để trở thành các ion trái dấu hút nhau.

D. $Na \rightarrow Na^+ + e$; $Cl + e \rightarrow Cl^-$; $Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$.

Chọn đáp án đúng nhất.

2. Muối ăn ở thể rắn là:

A. các phân tử NaCl.

B. các ion Na^+ và Cl^-.

C. các tinh thể hình lập phương, trong đó các ion Na^+ và Cl^- được phân bố luân phiên đều đặn trên mỗi đỉnh.

D. các tinh thể hình lập phương, trong đó các ion Na^+ và Cl^- được phân bố luân phiên đều đặn thành từng phân tử riêng rẽ.

3. a) Viết cấu hình electron của cation liti (Li^+) và anion oxit (O^{2-}).

b) Những điện tích ở ion Li^+ và O^{2-} do đâu mà có ?

c) Nguyên tử khí hiếm nào có cấu hình electron giống Li^+ và nguyên tử khí hiếm nào có cấu hình electron giống O^{2-} ?

d) Vì sao 1 nguyên tử oxi kết hợp được với 2 nguyên tử liti ?

4. Xác định số proton, nơtron, electron trong các nguyên tử và ion sau :

a) ${}^{2}_{1}H^{+}$, ${}^{40}_{18}Ar$, ${}^{35}_{17}Cl^{-}$, ${}^{56}_{26}Fe^{2+}$.

b) ${}^{40}_{20}Ca^{2+}$, ${}^{32}_{16}S^{2-}$, ${}^{27}_{13}Al^{3+}$.

5. So sánh số electron trong các cation sau: Na^{+}, Mg^{2+}, Al^{3+}.

6. Trong các hợp chất sau đây, chất nào chứa ion đa nguyên tử ? Kể tên các ion đa nguyên tử đó.

a) H_3PO_4

b) NH_4NO_3

c) KCl

d) K_2SO_4

e) NH_4Cl

g) $Ca(OH)_2$.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án C.

3. a) Cấu hình của Li^{+}: $1s^2$; O^{2-} : $1s^22s^22p^6$.

b) Điện tích ở Li^{+} do nguyên tử Li nhường 1e mà có.
Điện tích ở O^{2-} do nguyên tử O nhận 2e mà có.

c) Nguyên tử khí hiếm He có cấu hình electron giống Li^{+}.
Nguyên tử khí hiếm Ne có cấu hình electron giống O^{2-}.

d) Vì mỗi nguyên tử liti chỉ có thể nhường 1e, trong khi mỗi nguyên tử oxi lại có thể nhận 2e.

4. a) ${}^{2}_{1}H^{+}$ có số p: 1 ; số e: 0 ; số n: 1

${}^{40}_{18}Ar$ có số p: 18 ; số e: 18 ; số n: 22

${}^{35}_{17}Cl^{-}$ có số p: 17 ; số e: 18 ; số n: 18

${}^{56}_{26}Fe^{2+}$ có số p: 26 ; số e: 24 ; số n: 30

b) ${}^{40}_{20}Ca^{2+}$ có số p: 20 ; số e: 18 ; số n: 20

${}^{32}_{16}S^{2-}$ có số p: 16 ; số e: 18 ; số n: 16

${}^{27}_{13}Al^{3+}$ có số p: 13 ; số e: 10 ; số n: 14

5. Các ion Na^{+}, Mg^{2+}, Al^{3+} đều có 10e.

Vì Na (Z = 11) nhường 1e nên còn 10e.
Mg (Z = 12) nhường 2e nên còn 10e.
Al (Z = 13) nhường 3e nên còn 10e.

6. a) H_3PO_4 có anion photphat PO_4^{3-}.

b) NH_4NO_3 có cation amoni NH_4^+ và anion nitrat NO_3^-.

c) KCl không có ion đa nguyên tử.

d) K_2SO_4 có anion sunfat SO_4^{2-}.

e) NH_4Cl có cation amoni NH_4^+.

f) $Ca(OH)_2$ có anion OH^-.

§13. LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

Δ BÀI TẬP

1. Chọn câu đúng nhất về liên kết cộng hóa trị.

Liên kết cộng hóa trị là liên kết

A. giữa các phi kim với nhau.

B. trong đó cặp electron chung bị lệch về một nguyên tử.

C. được hình thành do sự dùng chung electron của hai nguyên tử khác nhau.

D. được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron chung.

2. Chọn câu đúng trong các câu sau:

A. Trong liên kết cộng hóa trị, cặp electron lệch về phía nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn.

B. Liên kết cộng hóa trị có cực được tạo thành giữa hai nguyên tử có hiệu độ âm điện từ 0,4 đến nhỏ hơn 1,7.

C. Liên kết cộng hóa không cực được tạo nên từ các nguyên tử khác hẳn nhau về tính chất hóa học.

D. Hiệu độ âm điện giữa hai nguyên tử lớn thì phân tử phân cực yếu.

3. Độ âm điện của một nguyên tử đặc trưng cho

A. khả năng hút electron của nguyên tử đó khi hình thành liên kết hóa học.

B. khả năng nhường electron của nguyên tử đó cho nguyên tử khác.

C. khả năng tham gia phản ứng mạnh hay yếu của nguyên tử đó.

D. khả năng nhường proton của nguyên tử đó cho nguyên tử khác.

Chọn đáp án đúng.

4. Thế nào là liên kết ion, liên kết cộng hóa trị không cực, liên kết cộng hóa trị có cực, cho thí dụ minh họa.

5. Dựa vào hiệu độ âm điện của các nguyên tố, hãy cho biết loại liên kết trong các chất sau đây: $AlCl_3$, $CaCl_2$, CaS, Al_2S_3.

(Lấy giá trị độ âm điện của các nguyên tố ở bảng 6 trang 45 - SGK)

6. Viết công thức electron và công thức cấu tạo của các phân tử sau:

Cl_2, CH_4, C_2H_4, C_2H_2, NH_3.

7. X, A, Z là những nguyên tố có số đơn vị điện tích hạt nhân là 9, 19, 8.

a) Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố đó.

b) Dự đoán liên kết hóa học có thể có giữa các cặp X và A, A và Z, X và Z.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án B.

3. Đáp án A.

4. Liên kết ion là kiên kết được hình thành bởi lực hút tĩnh điện giữa các ion mang điện tích trái dấu.

VD: Liên kết giữa Na và Cl trong NaCl.

Liên kết cộng hóa trị mà trong đó các cặp electron góp chung không lệch về phía nguyên tử nào, thì đó là liên kết cộng hóa trị không cực.

VD: Liên kết giữa những nguyên tử của cùng một chất: H_2, N_2.

Liên kết cộng hóa trị trong đó cặp electron chung bị lệch về phía một nguyên tử được gọi là liên kết cộng hóa trị có cực hay liên kết cộng hóa trị phân cực.

VD: Liên kết giữa hiđro và clo tạo thành hiđroclorua H – Cl.

5. Hiệu độ âm điện:

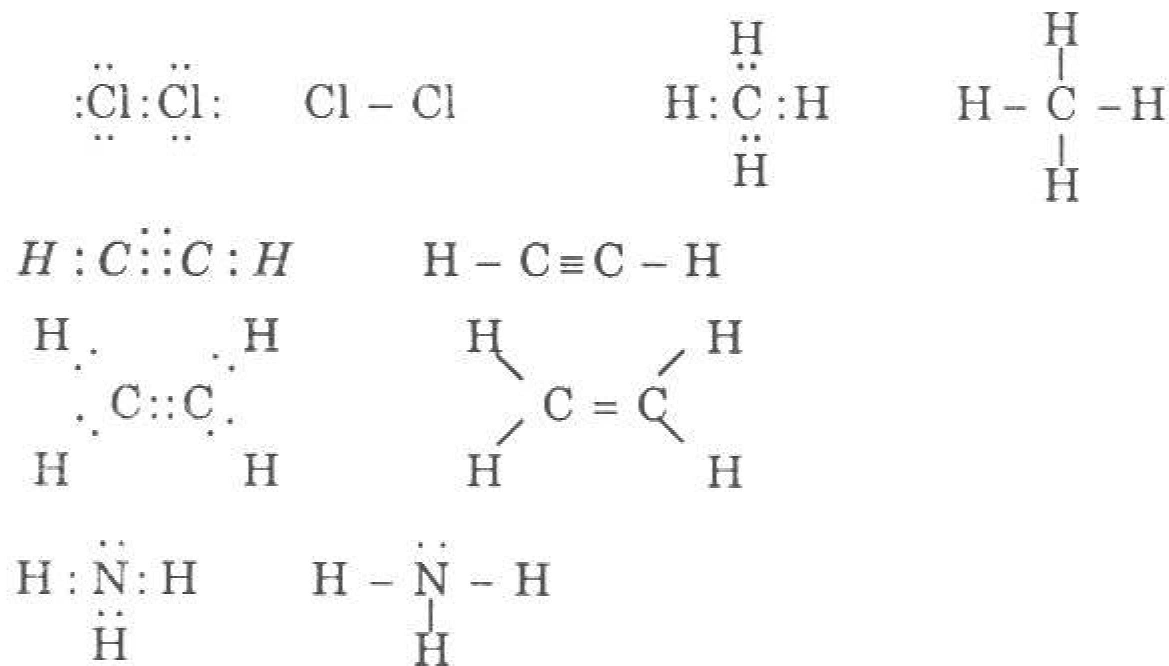
$CaCl_2$: 3,16 – 1,00 = 2,16 : liên kết ion.

$AlCl_3$: 3,16 – 1,61 = 1,55 : liên kết cộng hóa trị có cực.

CaS : 2,58 – 1,00 = 1,58 : liên kết cộng hóa trị có cực.

Al_2S_3 : 2,58 – 1,61 = 0,97 : liên kết cộng hóa trị có cực.

6. Công thức electron và công thức cấu tạo các phân tử sau:



7. a) Cấu hình electron:

${}_{9}X$ $1s^2 2s^2 2p^5$. Đây là F có độ âm điện là 3,98.

${}_{19}A$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. Đây là K có độ âm điện là 0,82.

${}_{8}Z$ $1s^2 2s^2 2p^4$. Đây là O có độ âm điện là 3,44.

b) Cặp X và A, hiệu độ âm điện 3,98 – 0,82 = 3,16: có liên kết ion.

Cặp A và Z, hiệu độ âm điện 3,44 – 0,82 = 2,62: có liên kết ion.

Cặp X và Z, hiệu độ âm điện 3,98 – 3,44 = 0,54: có liên kết cộng hóa trị có cực.

§14. TINH THỂ NGUYÊN TỬ VÀ TINH THỂ PHÂN TỬ

Δ BÀI TẬP

1. Tìm câu **sai** trong các câu sau đây:

A. Kim cương là một dạng thù hình của cacbon, thuộc loại tinh thể nguyên tử.

B. Trong mạng tinh thể nguyên tử, các nguyên tử được phân bố luân phiên đều đặn theo một trật tự nhất định.

C. Lực liên kết giữa các nguyên tử trong tinh thể nguyên tử là liên kết yếu.

D. Tinh thể nguyên tử bền vững, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi khá cao.

2. Tìm câu **sai** trong các câu sau đây :

A. Nước đá thuộc loại tinh thể phân tử.

B. Trong tinh thể phân tử, lực liên kết giữa các phân tử là liên kết cộng hóa trị.

C. Trong tinh thể phân tử, lực liên kết giữa các phân tử là liên yếu.

D. Tinh thể iot là tinh thể phân tử.

3. Hãy kể tên các loại tinh thể đã học và tính chất chung của từng loại.

4. a) Hãy đưa ra một số thí dụ chất có mạng tinh thể nguyên tử, chất có mạng tinh thể phân tử.

b) So sánh nhiệt độ nóng chảy của hai loại tinh thể nói trên. Giải thích.

5. Vì sao các hợp chất ion có nhiệt độ nóng chảy cao ?

6. Hãy nêu liên kết hóa học chủ yếu trong 3 loại mạng tinh thể đã biết.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Câu sai là câu C.

2. Câu sai là câu B.

3. Các loại tinh thể đã học:

• Tinh thể nguyên tử: tính chất chung: bền vững, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi khá cao.

• Tinh thể phân tử: tính chất chung: dễ nóng chảy, dễ bay hơi.

• Tinh thể ion: tính chất chung: rất bền vững, các hợp chất ion đều khá rắn, khó bay hơi, khó nóng chảy.

4. a) Chất có mạng tinh thể nguyên tử: kim cương.

Chất có mạng tinh thể phân tử: ở nhiệt độ thấp thì có khí hiếm, O_2, N_2,... kết tinh thành tinh thể phân tử.

b) Lực liên kết cộng hóa trị trong tinh thể nguyên tử rất lớn. Vì vậy, tinh thể nguyên tử đều bền vững, khá cứng, khó nóng chảy, khó bay hơi.

Trong tinh thể phân tử, các phân tử hút nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử. Vì vậy mà tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi.

5. Lực hút tĩnh điện giữa các ion ngược dấu trong tinh thể ion rất lớn. Các hợp chất ion đều khá rắn, khó bay hơi, khó nóng chảy.

6. Liên kết hóa học chủ yếu trong 3 loại mạng tinh thể đã biết:
   - Trong mạng tinh thể nguyên tử: liên kết cộng hóa trị.
   - Trong mạng tinh thể phân tử: lực tương tác yếu giữa các phân tử.
   - Trong mạng tinh thể ion: lực hút tĩnh điện giữa các ion ngược dấu.

§15. HÓA TRỊ VÀ SỐ OXI HÓA

Δ BÀI TẬP

1. Số oxi hóa của nitơ trong NH_4^+, NO_2^- và HNO_3 lần lượt là:

   A. +5, −3, +3   C. +3, −3. +5

   B. −3, +3, +5   D. +3, +5, −3

   Chọn đáp án đúng.

2. Số oxi hóa của Mn, Fe trong Fe^{3+}, S trong SO_3, P trong PO_4^{3-} lần lượt là:

   A. 0, +3, +6, +5   C. +3, +5, 0, +6

   B. 0, +3, +5, +6   D. +5, +6, +3, 0

   Chọn đáp án đúng.

3. Hãy cho biết điện hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau đây:

   $CsCl$, Na_2O, BaO, $BaCl_2$, Al_2O_3.

4. Hãy xác định cộng hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau đây:

   H_2O, CH_4, HCl, NH_3.

5. Xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong các phân tử và ion sau:

   CO_2, H_2O, SO_3, NH_3, NO, NO_2, Na^+, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}.

6. Viết công thức phân tử của những chất, trong đó S lần lượt có số oxi hóa −2, 0, +4, +6.

7. Xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong các hợp chất, đơn chất và ion sau :

   a) H_2S, S, H_2SO_3, H_2SO_4.

   b) HCl, $HClO$, $NaClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$.

   c) Mn, $MnCl_2$, MnO_2, $KMnO_4$.

d) MnO_4^-, SO_4^{2-}, NH_4^+.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án B.

2. Đáp án A.

3. Điện hóa trị của các nguyên tố là: Cs = 1+ ; Cl = 1– ; Na = 1+ ; Ba = 2+ ; O = 2– ; Al = 3+.

4. Cộng hóa trị của các nguyên tố:

H_2O H có cộng hóa trị 1, O có cộng hóa trị 2.

CH_4 C có cộng hóa trị 4, H có cộng hóa trị 1.

HCl H có cộng hóa trị 1, Cl có cộng hóa trị 1.

NH_3 N có cộng hóa trị 3, H có cộng hóa trị 1.

5. Số oxi hóa của các nguyên tố trong các phân tử và ion:

CO_2 C có số oxi hóa là +4 và O có số oxi hóa là –2.

H_2O H có số oxi hóa là +1 và O có số oxi hóa là –2.

SO_3 S có số oxi hóa là +6 và O có số oxi hóa là –2.

NH_3 N có số oxi hóa là –3 và H có số oxi hóa là +1.

NO N có số oxi hóa là +2 và O có số oxi hóa là –2.

NO_2 N có số oxi hóa là +4 và O có số oxi hóa là –2.

Na^+ Na có số oxi hóa là +1.

Cu^{2+} Cu có số oxi hóa là +2.

Fe^{2+} Fe có số oxi hóa là +2.

Fe^{3+} Fe có số oxi hóa là +3.

Al^{3+} Al có số oxi hóa là +3.

6. Các công thức phân tử những chất mà trong đó S lần lượt có số oxi hóa –2, 0, +4, +6 là: H_2S, S, SO_2, SO_3.

7. Xác định số oxi hóa:

a) $\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{S}$, $\overset{0}{S}$, $\overset{+1}{H_2}\overset{+4}{S}\overset{-2}{O_3}$, $\overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}$.

b) $\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$, $\overset{+1}{H}\overset{+1}{Cl}\overset{-2}{O}$, $\overset{+1}{Na}\overset{+3}{Cl}\overset{-2}{O_2}$, $\overset{+1}{H}\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3}$, $\overset{+1}{H}\overset{+7}{Cl}\overset{-2}{O_4}$.

c) $\overset{0}{Mn}$, $\overset{+2}{Mn}\overset{-1}{Cl_2}$, $\overset{+4}{Mn}\overset{-2}{O_2}$, $\overset{+1}{K}\overset{+7}{Mn}\overset{-2}{O_4}$.

d) $\overset{+7}{Mn}\overset{-2}{O_4^-}$, $\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4^{2-}}$, $\overset{-3}{N}\overset{+1}{H_4^+}$.

§16. LUYỆN TẬP LIÊN KẾT HÓA HỌC

△ BÀI TẬP

1. a) Viết phương trình biểu diễn sự hình thành các ion sau đây từ các nguyên tử tương ứng:


$Na \rightarrow Na^+$; $Cl \rightarrow Cl^-$


$Mg \rightarrow Mg^{2+}$; $S \rightarrow S^{2-}$


$Al \rightarrow Al^{3+}$; $O \rightarrow O^{2-}$

b) Viết cấu hình electron của các nguyên tử và các ion. Nhận xét về cấu hình electron lớp ngoài cùng của các ion được tạo thành.

2. Trình bày sự giống nhau và khác nhau của các loại liên kết: Liên kết ion, liên kết cộng hóa trị không cực và liên kết cộng hóa trị có cực.

3. Cho dãy oxit sau đây :

Na_2O, MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7.

Dựa vào giá trị hiệu độ âm điện của 2 nguyên tử trong phân tử, hãy xác định loại liên kết trong từng phân tử oxit.

4. a) Dựa vào giá trị độ âm điện (F : 3,98; O : 3,44; Cl : 3,16; N : 3,04), hãy xét xem tính phi kim thay đổi như thế nào trong dãy nguyên tố sau : F, O, Cl, N.

b) Viết công thức cấu tạo của các phân tử dau đây : N_2, CH_4, H_2O. NH_3.

Xét xem phân tử nào có liên kết cộng hóa trị không phân cực, liên kết cộng hóa trị phân cực mạnh nhất.

5. Một nguyên tử có cấu hình electron $1s^22s^23p^3$.

a) Xác định vị trí của nguyên tố đó trong bảng tuần hoàn, suy ra công thức phân tử hợp chất khí với hiđro.

b) Viết công thức electron và công thức cấu tạo của phân tử đó.

6. a) Lấy thí dụ về tinh thể ion, tinh thể nguyên tử, tinh thể phân tử.

b) So sánh nhiệt độ nóng chảy của các loại tinh thể đó. Giải thích.

c) Tinh thể nào dẫn điện được ở trạng thái rắn ? Tinh thể nào dẫn điện khi nóng chảy và khi hòa tan trong nước ?

7. Xác định điện hóa trị của các nguyên tố nhóm VIA, VIIA trong các hợp chất với các nguyên tố nhóm IA.

8. a) Dựa vào vị trí của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn, hãy nêu rõ trong các nguyên tố sau đây những nguyên tố nào có cùng hóa trị trong công thức hóa học các oxit cao nhất:

Si, P, Cl, S, C, N, Se, Br.

b) Những nguyên tố nào sau đây có cùng hóa trị trong công thức hóa học của các hợp chất khí với hiđro ?

P, S, F, Si, Cl, N, As, Te.

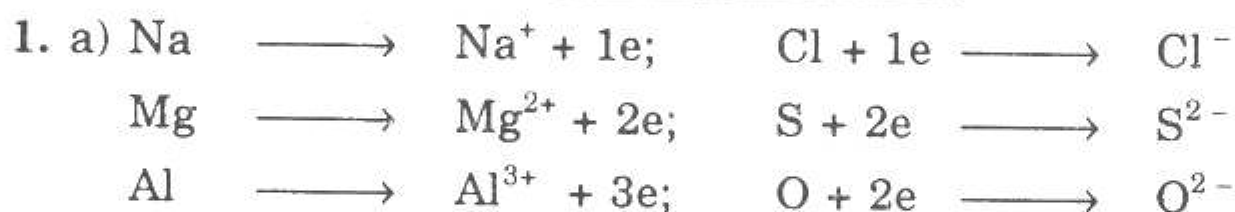
9. Xác định số oxi hóa của Mn, Cr, Cl, P, N, S, C, Br.

a) Trong phân tử : $KMnO_4$, $Na_2Cr_2O_7$, $KClO_3$, H_3PO_4.

b) Trong ion : NO_3^-; SO_4^{2-}; CO_3^{2-}; Br^-; NH_4^+.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a)

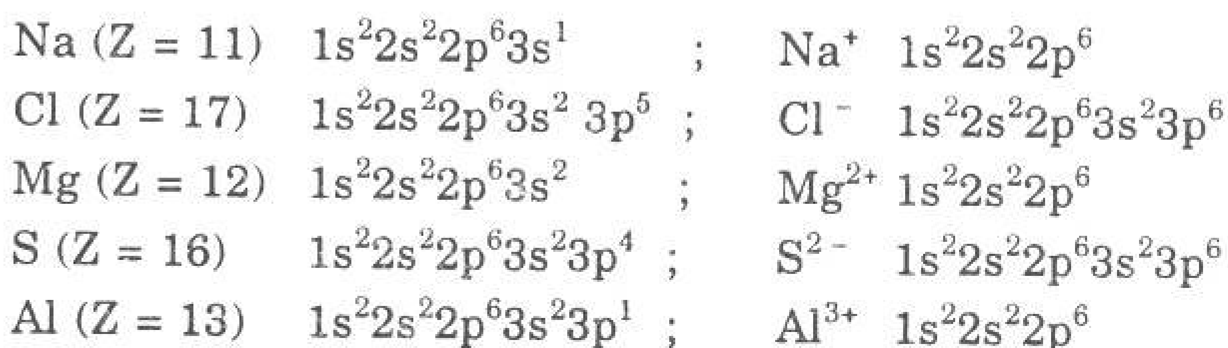


$Na \longrightarrow Na^+ + 1e$; $Cl + 1e \longrightarrow Cl^-$

$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e$; $S + 2e \longrightarrow S^{2-}$

$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e$; $O + 2e \longrightarrow O^{2-}$

b) Cấu hình:



Na (Z = 11) $1s^22s^22p^63s^1$; Na^+ $1s^22s^22p^6$

Cl (Z = 17) $1s^22s^22p^63s^2 3p^5$; Cl^- $1s^22s^22p^63s^23p^6$

Mg (Z = 12) $1s^22s^22p^63s^2$; Mg^{2+} $1s^22s^22p^6$

S (Z = 16) $1s^22s^22p^63s^23p^4$; S^{2-} $1s^22s^22p^63s^23p^6$

Al (Z = 13) $1s^22s^22p^63s^23p^1$; Al^{3+} $1s^22s^22p^6$

2.

So sánh	Liên kết cộng hóa trị không cực	Liên kết cộng hóa trị có cực	Liên kết ion
Giống nhau về mục đích	Các nguyên tử kết hợp với nhau để tạo ra cho mỗi nguyên tử lớp electron ngoài cùng bền vững giống cấu trúc của khí hiếm (2e hoặc 8e).		
Khác nhau về cách hình thành liên kết	Dùng chung e, cặp e không bị lệch.	Dùng chung e, cặp e bị lệch về phía nguyên tử có độ âm điện mạnh hơn.	Cho và nhận electron
Thường tạo nên	Giữa các nguyên tử của cùng một nguyên tố phi kim.	Giữa những phi kim mạnh yếu khác nhau.	Giữa kim loại và phi kim

Nhận xét	Liên kết cộng hóa trị có cực là dạng trung gian giữa liên kết cộng hóa trị không cực và liên kết ion.

3. Dựa vào giá trị độ âm điện ta thấy:

Na_2O : 3,44 – 0,93 = 2,51 : liên kết ion

MgO : 3,44 – 1,31 = 2,13 : liên kết ion

Al_2O_3: 3,44 – 1,61 = 1,83 : liên kết ion

SiO_2 : 3,44 – 1,9 = 1,54 : liên kết cộng hóa trị có cực

P_2O_5 : 3,44 – 2,19 = 1,25 : liên kết cộng hóa trị có cực

SO_3 : 3,44 – 2,58 = 0,86 : liên kết cộng hóa trị có cực

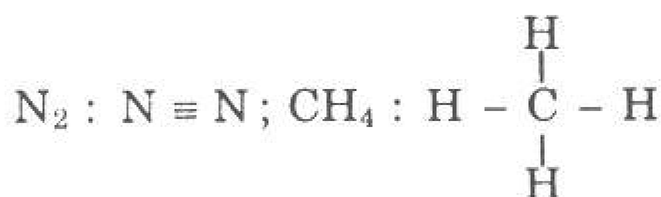
Cl_2O_7 : 3,44 – 3,16 = 0,28 : liên kết cộng hóa trị không cực

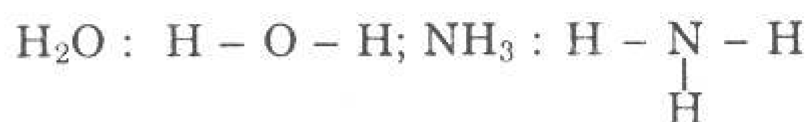
4. a) Ta thấy:

F	O	Cl	N
3,98	3,44	3,16	3,04

Nhận xét tính phi kim giảm dần

b) Công thức cấu tạo:





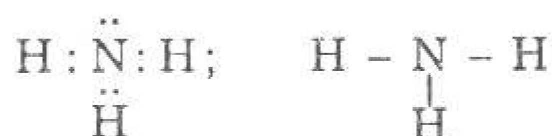
5. a) Nguyên tử có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^3$. Ta thấy rằng:

- Tổng số electron là 7 vậy nguyên tử cần tìm có số thứ tự là 7.
- Có 2 lớp electron suy ra nguyên tố ở chu kỳ 2.
- Nguyên tố p, có 5e ở ngoài cùng nên thuộc nhóm VA.

Đó là nguyên tử nitơ.

Công thức phân tử hợp chất khí với hiđro là NH_3

b) Công thức electron và công thức cấu tạo của NH_3 :



6. a) Tinh thể ion: NaCl; MgO; CsBr; CsCl.

Tinh thể nguyên tử: kim cương.

Tinh thể phân tử: băng phiến, iốt, nước đá, cacbon đioxit.

b) So sánh nhiệt độ nóng chảy:

• Lực hút tĩnh điện giữa các ion ngược dấu lớn nên tinh thể ion rất bền vững. Các hợp chất ion đều khá rắn, khó bay hơi, khó nóng chảy.

• Lực liên kết cộng hóa trị trong tinh thể nguyên tử rất lớn, vì vậy tinh thể nguyên tử đều bền vững, khá cứng, khó nóng chảy, khó bay hơi.

• Trong tinh thể phân tử, các phân tử hút nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử. Vì vậy tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi.

c) Không có tinh thể nào có thể dẫn điện ở trạng thái rắn.

Tinh thể dẫn điện được khi nóng chảy và khi hòa tan trong nước là: tinh thể ion.

7. Điện hóa trị của các nguyên tố nhóm VIA, VIIA trong các hợp chất với nguyên tố nhóm IA là:

Các nguyên tố kim loại thuộc nhóm IA có số electron ngoài cùng là 1, có thể nhường đi 1 electron, nên có điện hóa trị là 1+.

Các nguyên tố phi kim thuộc nhóm VIA, VIIA có 6, 7 electron lớp ngoài cùng, có thể nhận thêm 2 hay 1 electron vào lớp ngoài cùng, nên có điện hóa trị là 2 – ; 1 – .

8. a) Những nguyên tố có cùng hóa trị trong các oxit cao nhất:

RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7
Si, C	P, N	S, Se	Cl, Br

b) Những nguyên tố có cùng hóa trị trong hợp chất khí với hiđro:

RH_4	RH_3	RH_2	RH
Si	N, P, As	S, Te	F, Cl

9. a) Số oxi hóa của Mn, Cr, Cl, P là:



$$K\overset{+7}{Mn}O_4, \quad Na_2\overset{+6}{Cr_2}O_7, \quad K\overset{+5}{Cl}O_3, \quad H_3\overset{+5}{P}O_4.$$

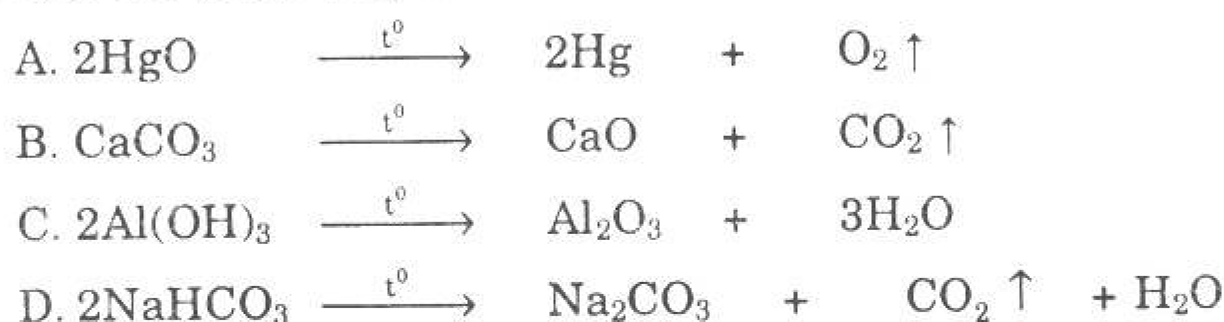
b) Số oxi hóa của N, S, C, Br là: $\overset{+5}{N}O_3^-$, $\overset{+6}{S}O_4^{2-}$, $\overset{+4}{C}O_3^{2-}$, $\overset{-1}{Br^-}$, $\overset{-3}{N}H_4^+$.

Chương 4. PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

§17. PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

△ BÀI TẬP

1. Cho các phản ứng sau:



A. $2HgO \xrightarrow{t^0} 2Hg + O_2\uparrow$

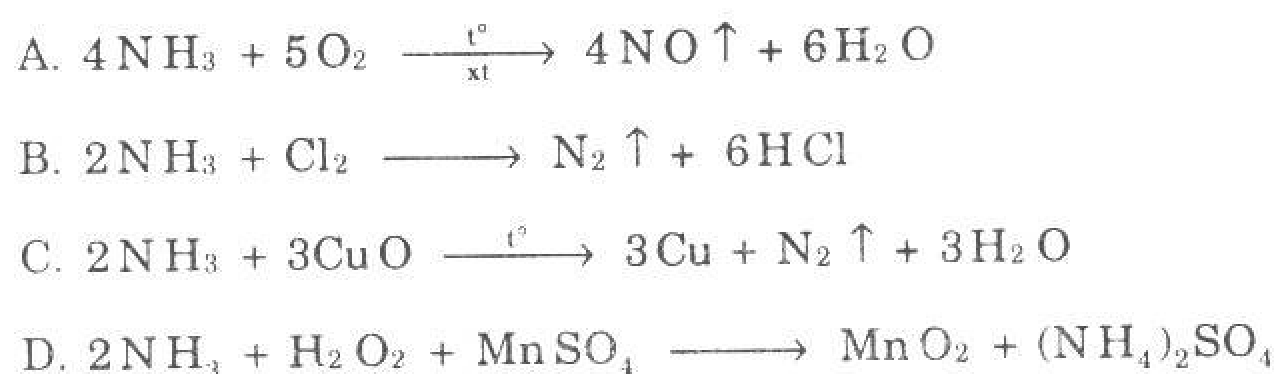
B. $CaCO_3 \xrightarrow{t^0} CaO + CO_2\uparrow$

C. $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^0} Al_2O_3 + 3H_2O$

D. $2NaHCO_3 \xrightarrow{t^0} Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$

Phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử ?

2. Cho các phản ứng sau:



A. $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[xt]{t^o} 4NO\uparrow + 6H_2O$

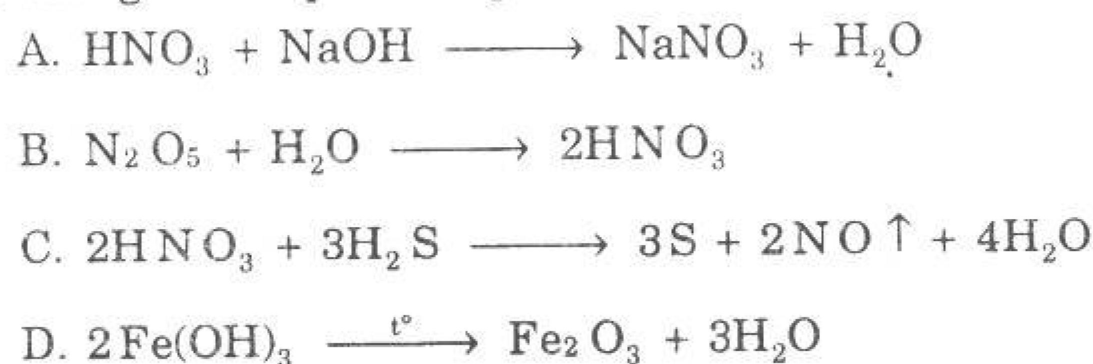
B. $2NH_3 + Cl_2 \longrightarrow N_2\uparrow + 6HCl$

C. $2NH_3 + 3CuO \xrightarrow{t^o} 3Cu + N_2\uparrow + 3H_2O$

D. $2NH_3 + H_2O_2 + MnSO_4 \longrightarrow MnO_2 + (NH_4)_2SO_4$

Ở phản ứng nào NH_3 không đóng vai trò chất khử ?

3. Trong các số phản ứng sau:



A. $HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

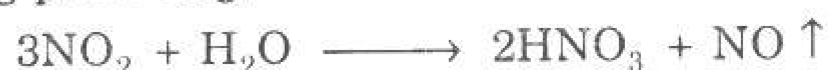
B. $N_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3$

C. $2HNO_3 + 3H_2S \longrightarrow 3S + 2NO\uparrow + 4H_2O$

D. $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Fe_2O_3 + 3H_2O$

Phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử ?

4. Trong phản ứng:



$$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO\uparrow$$

NO_2 đóng vai trò

A. là chất oxi hóa.

B. là chất khử.

C. là chất oxi hóa, nhưng cũng đồng thời là chất khử.

D. không là chất oxi hóa và cũng không là chất khử.

Chọn đáp án đúng.

5. Phân biệt chất oxi hóa và sự oxi hóa, chất khử và sự khử. Lấy thí dụ để minh họa.

6. Thế nào là phản ứng oxi hóa – khử ? Lấy ba thí dụ.

7. Lập phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa – khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron:

a) Cho MnO_2 tác dụng với dung dịch axit HCl đặc, thu được $MnCl_2$, Cl_2 và H_2O.

b) Cho Cu tác dụng với dung dịch axit HNO_3 đặc, nóng thu được $Cu(NO_3)_2$, NO_2 và H_2O.

c) Cho Mg tác dụng với dung dịch axit H_2SO_4 đặc, nóng thu được $MgSO_4$, S và H_2O.

8. Cần bao nhiêu gam đồng để khử hoàn toàn lượng bạc có trong 85ml dung dịch $AgNO_3$ 0,15M ?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) $2\overset{+2}{Hg}\overset{-2}{O} \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{0}{Hg} + \overset{0}{O}_2\uparrow$

b) $\overset{+2}{Ca}\overset{+4}{C}\overset{-2}{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Ca}\overset{-2}{O} + \overset{+4}{C}\overset{-2}{O}_2\uparrow$

c) $2\overset{+3}{Al}(\overset{-2}{O}\overset{+1}{H})_3 \xrightarrow{t^\circ} \overset{+3}{Al}_2\overset{-2}{O}_3 + 3\overset{+1}{H}_2\overset{-2}{O}$

d) $2\overset{+1}{Na}\overset{+1}{H}\overset{+4}{C}\overset{-2}{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} \overset{+1}{Na}_2\overset{+4}{C}\overset{-2}{O}_3 + \overset{+4}{C}\overset{-2}{O}_2\uparrow + \overset{+1}{H}_2\overset{-2}{O}$

Từ trên ta thấy chỉ có phương trình phản ứng ở câu A là có sự thay đổi số oxi hóa của các chất. Vậy đáp án là A.

2. a) $4\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_3 + 5\overset{0}{O}_2 \xrightarrow[xt]{t^\circ} 4\overset{+2}{N}\overset{-2}{O}\uparrow + 6H_2O$

b) $2\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_3 + 3\overset{0}{Cl}_2 \longrightarrow \overset{0}{N}_2\uparrow + 6\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$

c) $2\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_3 + 3\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} \xrightarrow{t^\circ} 3\overset{0}{Cu} + \overset{0}{N}_2\uparrow + 3\overset{+1}{H}_2O$

d) $2\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_3 + \overset{+1}{H}_2\overset{-1}{O}_2 + \overset{+2}{Mn}SO_4 \longrightarrow \overset{+4}{Mn}\overset{-2}{O}_2 + (\overset{-3}{N}H_4)_2SO_4$

Ta thấy rằng chỉ có phương trình phản ứng ở D thì NH_3 không đóng vai trò chất khử. Vậy đáp án là D.

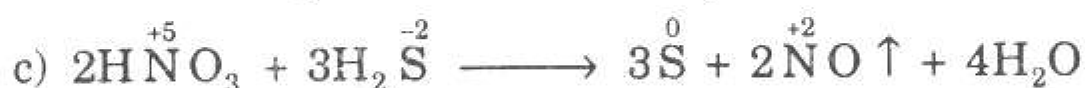
3. a) 

$HNO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

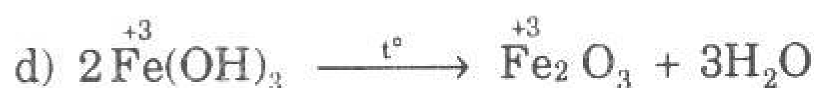
Ta thấy đây là phương trình trao đổi, không phải phản ứng oxi hóa – khử.

b) 

$\overset{+5}{N}_2\overset{-2}{O}_5 + H_2O \longrightarrow 2H\overset{+5}{N}O_3$

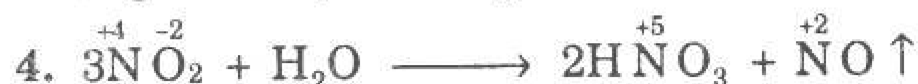
c) 

$2H\overset{+5}{N}O_3 + 3H_2\overset{-2}{S} \longrightarrow 3\overset{0}{S} + 2\overset{+2}{N}O\uparrow + 4H_2O$

d) 

$2\overset{+3}{Fe}(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} \overset{+3}{Fe}_2O_3 + 3H_2O$

Từ các phương trình trên ta thấy chỉ có phương trình phản ứng ở C là phản ứng oxi hóa – khử.

4. 

$3\overset{+4}{N}\overset{-2}{O}_2 + H_2O \longrightarrow 2H\overset{+5}{N}O_3 + \overset{+2}{N}O\uparrow$

Ta thấy số oxi hóa của N vừa tăng vừa giảm. Nên NO_2 vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử. Đáp án là C.

5. Chất oxi hóa (chất bị khử) là **chất thu** electron.

Quá trình oxi hóa (sự oxi hóa) là **quá trình nhường** electron.

Chất khử (chất bị oxi hóa) là **chất nhường** electron.

Quá trình khử (sự khử) là **quá trình thu** electron.

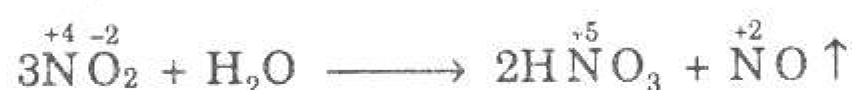
6. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học, trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng, hay phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một số nguyên tố.

Ví dụ : 

$2\overset{-3}{N}\overset{+1}{H}_3 + 3\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} \xrightarrow{t^\circ} 3\overset{0}{Cu} + \overset{0}{N}_2\uparrow + 3\overset{+1}{H}_2O$



$2\overset{+2}{Hg}\overset{-2}{O} \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{0}{Hg} + \overset{0}{O}_2\uparrow$



$3\overset{+4}{N}\overset{-2}{O}_2 + H_2O \longrightarrow 2H\overset{+5}{N}O_3 + \overset{+2}{N}O\uparrow$

7. a) 

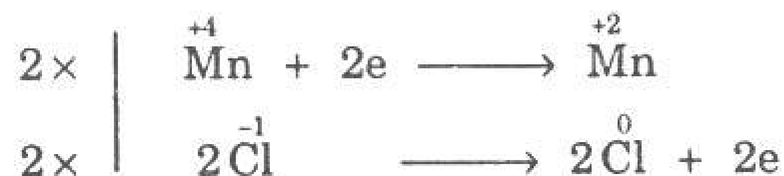
$MnO_2 + HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$

Ta thấy Mn và Cl có số oxi hóa thay đổi như sau:



$\overset{+4}{Mn}O_2 + H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+2}{Mn}Cl_2 + \overset{0}{Cl}_2 + 2H_2O$

Quá trình oxi hóa – khử:



$$\begin{array}{l|l} 2\times & \overset{+4}{Mn} + 2e \longrightarrow \overset{+2}{Mn} \\ 2\times & 2\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{0}{Cl} + 2e \end{array}$$



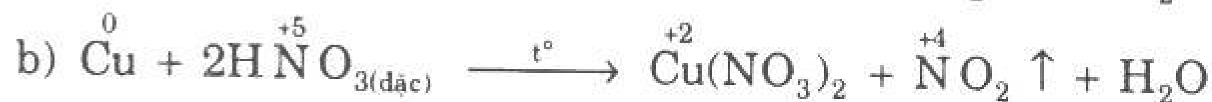
$$2MnO_2 + 2HCl \longrightarrow 2MnCl_2 + 2Cl_2 + 4H_2O$$

Sau đó thêm 6 gốc Cl^- vào (trong đó Cl không thay đổi số oxi hóa), nghĩa là có tất cả 8HCl.

Cuối cùng ta có:



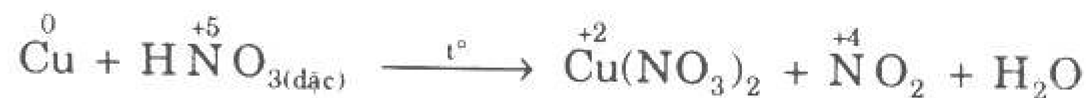
$$2MnO_2 + 8HCl \longrightarrow 2MnCl_2 + 2Cl_2\uparrow + 4H_2O$$



b) $\overset{0}{Cu} + 2H\overset{+5}{N}O_{3(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + \overset{+4}{N}O_2\uparrow + H_2O$

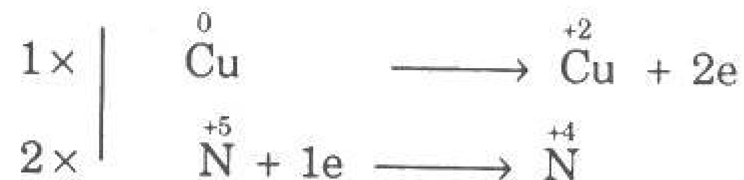
Trong đó Cu và N có số oxi hóa thay đổi.

Quá trình oxi hóa khử:

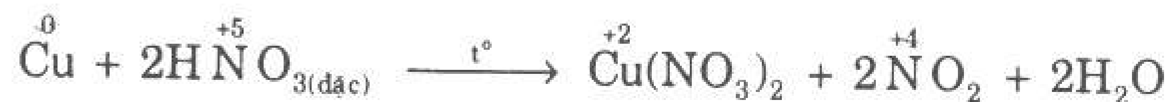


$$\overset{0}{Cu} + H\overset{+5}{N}O_{3(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + \overset{+4}{N}O_2 + H_2O$$

Cân bằng electron:



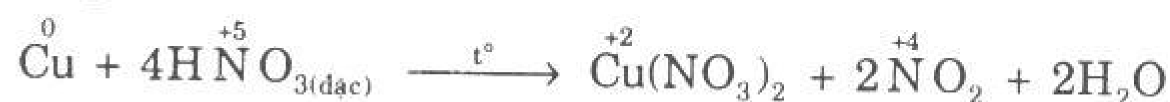
$$1\times \quad \overset{0}{Cu} \longrightarrow \overset{+2}{Cu} + 2e$$
$$2\times \quad \overset{+5}{N} + 1e \longrightarrow \overset{+4}{N}$$



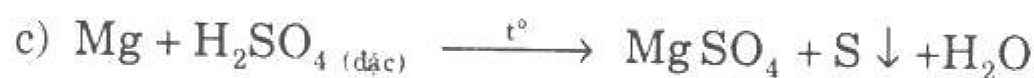
$$\overset{0}{Cu} + 2H\overset{+5}{N}O_{3(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + 2\overset{+4}{N}O_2 + 2H_2O$$

Sau đó thêm 2 gốc NO_3^- (trong đó N không thay đổi số oxi hóa), ta có tất cả $4HNO_3$.

Cuối cùng:

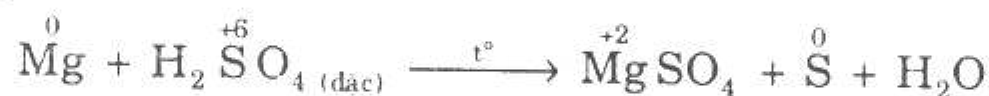


$$\overset{0}{Cu} + 4H\overset{+5}{N}O_{3(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + 2\overset{+4}{N}O_2 + 2H_2O$$



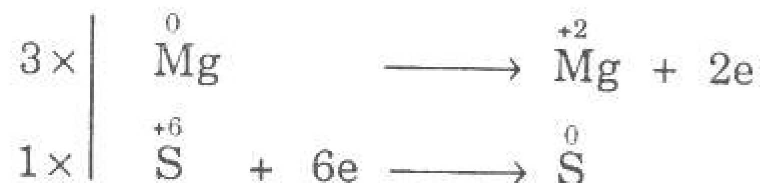
c) $Mg + H_2SO_{4\ (đặc)} \xrightarrow{t^\circ} MgSO_4 + S\downarrow + H_2O$

Trong đó:



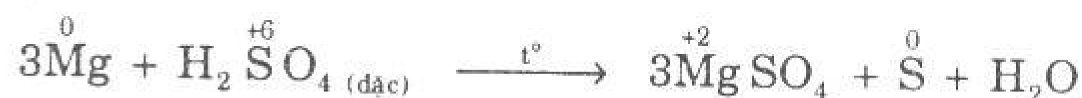
$$\overset{0}{Mg} + H_2\overset{+6}{S}O_{4\ (đặc)} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Mg}SO_4 + \overset{0}{S} + H_2O$$

Cân bằng electron:



$$3\times \quad \overset{0}{Mg} \longrightarrow \overset{+2}{Mg} + 2e$$
$$1\times \quad \overset{+6}{S} + 6e \longrightarrow \overset{0}{S}$$

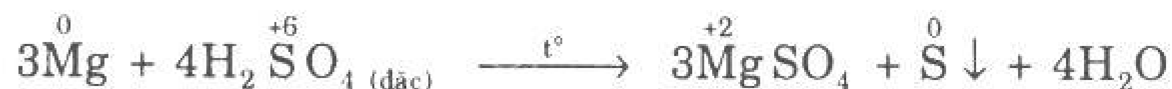
Ta được:



$$3\overset{0}{Mg} + H_2\overset{+6}{S}O_{4\ (đặc)} \xrightarrow{t^\circ} 3\overset{+2}{Mg}SO_4 + \overset{0}{S} + H_2O$$

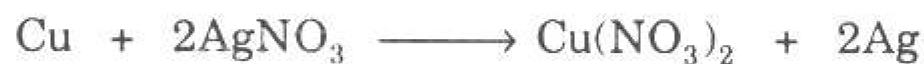
Thêm vào 3 gốc SO_4^{2-}, trong đó S không thay đổi số oxi hóa.

Ta có:



$$3\overset{0}{Mg} + 4H_2\overset{+6}{S}O_{4\,(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} 3\overset{+2}{Mg}SO_4 + \overset{0}{S}\downarrow + 4H_2O$$

8. Số mol $AgNO_3$: $n = \dfrac{85\ .\ 0,15}{1000} = 0,01275$ (mol)



$$Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$

64g 2mol

xg 0,01275mol

$\Rightarrow x = \dfrac{64\ .\ 0,01275}{2} = 0,408$ (g)

§18. PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HÓA HỌC VÔ CƠ

△ BÀI TẬP

1. Cho phản ứng :



$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

Trong phản ứng này, nguyên tử natri

A. bị oxi hóa.

B. bị khử.

C. vừa bị oxi hóa, vừa bị khử.

D. không bị oxi hóa, không khử.

Chọn đáp án đúng.

2. Cho phản ứng :



$$Zn + CuCl_2 \longrightarrow ZnCl_2 + Cu$$

Trong phản ứng này, 1 mol ion Cu^{2+}

A. đã nhận 1 mol electron.

B. đã nhận 2 mol electron.

C. đã nhường 1 mol electron.

D. đã nhường 2 mol electron.

Chọn đáp án đúng.

3. Cho các phản ứng sau :



A. $Al_4C_3 + 12H_2O \longrightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4\uparrow$



B. $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$



C. $NaH + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2\uparrow$


D. $2F_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HF + O_2\uparrow$

Phản ứng nào không là phản ứng oxi hóa – khử ?

4. Dấu hiệu để nhận biết một phản ứng oxi hóa – khử là:

A. tạo ra chất kết tủa.

B. tạo ta chất khí.

C. có sự thay đổi màu sắc của các chất.

D. có sự thay đổi số oxi hóa của một số nguyên tố.

Chọn đáp án đúng.

5. Trong những phản ứng sau đây, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử ? Giải thích.

a) $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

b) $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

c) $C + H_2O \xrightarrow{t^0} CO + H_2$

d) $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

e) $Ca + 2H_2O \xrightarrow{t^0} Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$

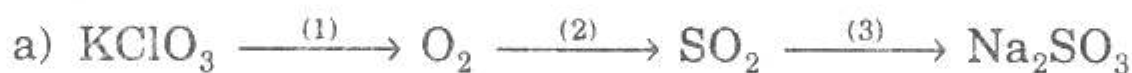
g) $2KMnO_4 \xrightarrow{t^0} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$

6. Lấy ba thí dụ phản ứng hóa hợp là phản ứng oxi hóa – khử và ba thí dụ phản ứng hóa hợp không là phản ứng oxi hóa – khử.

7. Lấy ba thí dụ phản ứng phân hủy là phản ứng oxi hóa – khử và ba thí dụ phản ứng phân hủy không là phản ứng oxi hóa – khử.

8. Vì sao phản ứng thế trong hóa học vô cơ luôn luôn thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử ?

9. Viết phương trình hóa học của các phản ứng biểu diễn các chuyển đổi sau:


a) $KClO_3 \xrightarrow{(1)} O_2 \xrightarrow{(2)} SO_2 \xrightarrow{(3)} Na_2SO_3$

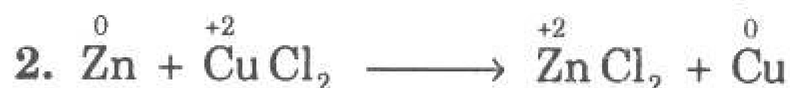

b) $S \xrightarrow{(1)} H_2S \xrightarrow{(2)} SO_2 \xrightarrow{(3)} SO_3 \xrightarrow{(4)} H_2SO_4$

trong các phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử ?

HƯỚNG DẪN GIẢI

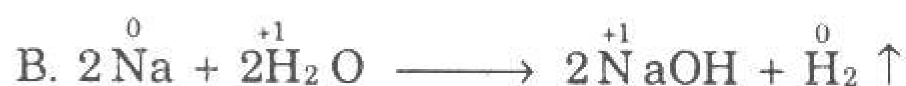

1. $2\overset{0}{Na} + \overset{0}{Cl_2} \longrightarrow 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}$

Ta thấy số oxi hóa của Na tăng, vậy đáp án là câu A.



Trong phản ứng trên, số oxi hóa của Cu tăng từ 0 lên +2, nên đáp án là B.









Ta thấy rằng chỉ có phản ứng ở câu A là các nguyên tố không có sự thay đổi số oxi hóa. Đáp án là A.

4. Đáp án D.

5. Các phản ứng oxi hóa khử là c; e; g. Vì chỉ có trong những phản ứng này số oxi hóa của các nguyên tố mới thay đổi.







6. Các phản ứng hóa hợp là phản ứng oxi hóa khử:







Các phản ứng hóa hợp không là phản ứng oxi hóa khử:

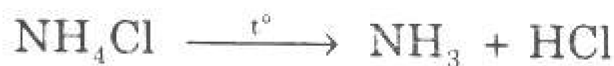






7. Các phản ứng phân hủy không là phản ứng oxi hóa khử:

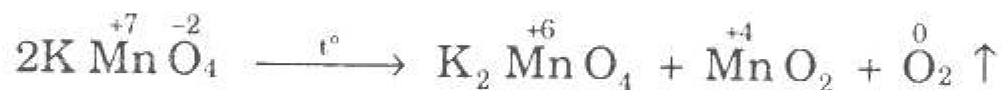



$$NH_4Cl \xrightarrow{t^\circ} NH_3 + HCl$$


$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$$

Các phản ứng phân hủy là phản ứng oxi hóa khử:


$$2Cu(\overset{+5}{N}O_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO + 4\overset{+4}{N}O_2 + \overset{0}{O_2}\uparrow$$


$$2K\overset{+7}{Mn}\overset{-2}{O_4} \xrightarrow{t^\circ} K_2\overset{+6}{Mn}O_4 + \overset{+4}{Mn}O_2 + \overset{0}{O_2}\uparrow$$


$$2K\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3} \xrightarrow{t^\circ} 2K\overset{-1}{Cl} + 3\overset{0}{O_2}\uparrow$$

8. Phản ứng thế trong hóa học vô cơ luôn là phản ứng oxi hóa khử vì trong phản ứng thế ở các nguyên tử của các chất luôn có sự trao đổi electron, dẫn đến số oxi hóa của từng chất thay đổi.

9. a) 
(1) $2K\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3} \xrightarrow{t^\circ} 2K\overset{-1}{Cl} + 3\overset{0}{O_2}\uparrow$


(2) $\overset{0}{S} + \overset{0}{O_2} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}$


(3) $SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

b) 
(1) $\overset{0}{S} + \overset{0}{H_2} \xrightarrow{t^\circ \le 350^\circ C} \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{S}$


(2) $2H_2\overset{-2}{S} + 3\overset{0}{O_2} \longrightarrow 2\overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2} + 2H_2O$


(3) $2\overset{+4}{S}O_2 + \overset{0}{O_2} \xrightarrow[t^\circ \le 450^\circ C]{V_2O_5} 2\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_3}$


(4) $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + Q$

Trong đó có các phản ứng oxi hóa – khử là:

(a) (1), (2)

(b) (1), (2), (3)

§19. LUYỆN TẬP PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

△ BÀI TẬP

1. Loại phản ứng nào sau đây luôn luôn không là phản ứng oxi hóa – khử ?

A. Phản ứng hóa hợp.

B. Phản ứng phân hủy.

C. Phản ứng thế trong hóa vô cơ.

D. Phản ứng trao đổi.

2. Loại phản ứng nào sau đây luôn luôn là phản ứng oxi hóa – khử ?
   A. Phản ứng hóa hợp. C. Phản ứng thế trong hóa vô cơ.
   B. Phản ứng phân hủy. D. Phản ứng trao đổi.

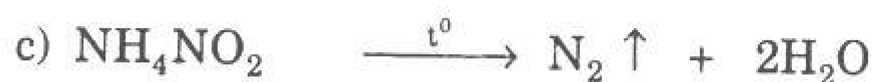
3. Cho phản ứng : $M_2O_x + HNO_3 \longrightarrow M(NO_3)_3 + \ldots$
   Khi x có giá trị là bao nhiêu thì phản ứng trên không thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử ?
   A. x = 1 B. x = 2 C. x = 1 hoặc x = 2 D. x = 3

4. Câu nào đúng, câu nào sai trong các câu sau đây ?
   a) Sự oxi hóa một nguyên tố là sự lấy bớt electron của nguyên tố đó, làm cho số oxi hóa của nó tăng lên.
   b) Chất oxi hóa là chất thu electron, là chất chứa nguyên tố mà số oxi hóa của nó tăng sau phản ứng.
   c) Sự khử một nguyên tố là sự thu thêm electron của nguyên tố đó, làm cho số oxi hóa của nguyên tố đó giảm.
   d) Chất khử là chất thu electron, là chất chứa nguyên tố mà số oxi hóa của nó giảm sau phản ứng.

5. Hãy xác định số oxi hóa của các nguyên tố :
   – Nitơ trong NO, NO_2, N_2O_5, HNO_3, HNO_2, NH_3, NH_4Cl.
   – Clo trong HCl, HClO, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$, $CaOCl_2$.
   – Mangan trong MnO_2, $KMnO_4$, K_2MnO_4, $MnSO_4$.
   – Crom trong $K_2Cr_2O_7$, $Cr_2(SO_4)_3$, Cr_2O_3.
   – Lưu huỳnh trong H_2S, SO_2, H_2SO_3, H_2SO_4, FeS, FeS_2.

6. Cho biết đã xảy ra sự oxi hóa và sự khử những chất nào trong những phản ứng thế sau:
   a) $Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$
   b) $Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$
   c) $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$

7. Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa, tìm chất oxi hóa và chất khử trong những phản ứng sau :
   a) $2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2H_2O$
   b) $2KNO_3 \xrightarrow{t^0} 2KNO_2 + O_2\uparrow$


c) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^0} N_2\uparrow + 2H_2O$


d) $Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t^0} 2Fe + Al_2O_3$

8. Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa, chỉ rõ chất oxi hóa, chất khử trong các phản ứng oxi hóa – khử sau:


a) $Cl_2 + 2HBr \longrightarrow 2HCl + Br_2$


b) $Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$


c) $2HNO_3 + 3H_2S \longrightarrow 3S + 2NO\uparrow + 4H_2O$

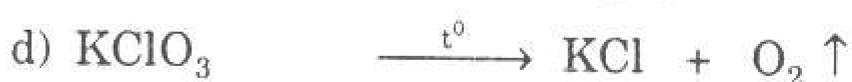

d) $2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$

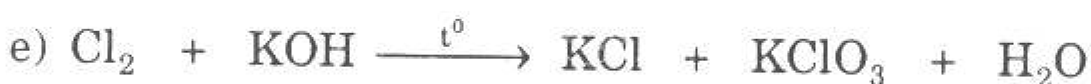
9. Cân bằng phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa – khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron và cho biết chất khử, chất oxi hóa ở mỗi phản ứng sau:


a) $Al + Fe_3O_4 \xrightarrow{t^0} Al_2O_3 + Fe$


b) $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$


c) $FeS_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + SO_2\uparrow$


d) $KClO_3 \xrightarrow{t^0} KCl + O_2\uparrow$


e) $Cl_2 + KOH \xrightarrow{t^0} KCl + KClO_3 + H_2O$

10. Có thể điều chế $MgCl_2$ bằng:

– Phản ứng hóa hợp.

– Phản ứng thế.

– Phản ứng trao đổi.

Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

11. Cho những chất sau : CuO, dung dịch HCl, H_2, MnO_2.

a) Chọn từng cặp trong những chất đã cho để xảy ra phản ứng oxi hóa – khử và viết phương trình hóa học của các phản ứng.

b) Cho biết chất oxi hóa, chất khử, sự oxi hóa và sự khử trong những phản ứng hóa học nói trên.

12. Hòa tan 1,39g muối $FeSO_4.7H_2O$[(1)] trong dung dịch H_2SO_4 loãng. Cho dung dịch này tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ 0,1M. Tính thể tích dung dịch $KMnO_4$ tham gia phản ứng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án C.

3. Ta có phương trình phản ứng:



$$M_2O_x + HNO_3 \longrightarrow M(NO_3)_3 + \ldots$$

Trong phản ứng trên M có số oxi hóa lúc đầu là x, lúc sau là 3. Vậy để phản ứng trên không là phản ứng oxi hóa khử thì x = 3. Đáp án D.

4. Câu đúng: a, c.

Câu sai: b, d.

5. Xác định số oxi hóa:

- Nitơ: $\overset{+2}{N}O$, $\overset{+4}{N}O_2$, $\overset{+5}{N_2}O_5$, $H\overset{+5}{N}O_3$, $H\overset{+3}{N}O_2$, $\overset{-3}{N}H_3$, $\overset{-3}{N}H_4Cl$
- Clo: $H\overset{-1}{Cl}$, $H\overset{+1}{Cl}O$, $H\overset{+3}{Cl}O_2$, $H\overset{+5}{Cl}O_3$, $H\overset{+7}{Cl}O_4$, $\overset{-1}{Cl}-Ca-O-\overset{+1}{Cl}$
- Mangan: $\overset{+4}{Mn}O_2$, $K\overset{+7}{Mn}O_4$, $K_2\overset{+6}{Mn}O_4$, $\overset{+2}{Mn}SO_4$.
- Crom: $K_2\overset{+6}{Cr_2}O_7$, $\overset{+3}{Cr_2}(SO_4)_3$, $\overset{+3}{Cr_2}O_3$.
- Lưu huỳnh: $H_2\overset{-2}{S}$, $\overset{+4}{S}O_2$, $H_2\overset{+4}{S}O_3$, $H_2\overset{+6}{S}O_4$, $Fe\overset{-2}{S}$, $Fe\overset{-1}{S_2}$.

6. a)



$$\overset{0}{Cu} + 2\overset{+1}{Ag}NO_3 \longrightarrow \overset{+2}{Cu}(NO_3)_2 + 2\overset{0}{Ag}$$

Trong phản ứng trên xảy ra sự oxi hóa Cu và sự khử $\overset{+1}{Ag}$.

b)



$$\overset{0}{Fe} + \overset{+2}{Cu}SO_4 \longrightarrow \overset{+2}{Fe}SO_4 + \overset{0}{Cu}$$

Xảy ra sự oxi hóa Fe và sự khử $\overset{+2}{Cu}$.

c)



$$2\overset{0}{Na} + 2\overset{+1}{H_2}O \longrightarrow 2\overset{+1}{Na}OH + \overset{0}{H_2}\uparrow$$

Xảy ra sự oxi hóa Na và sự khử $\overset{+}{H}$.

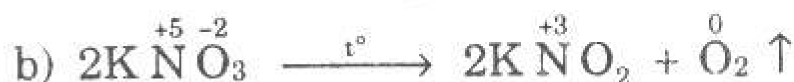
7. a)



$$2\overset{0}{H_2} + \overset{0}{O_2} \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

Chất oxi hóa là O_2, chất khử là H_2.

b)



$$2K\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} \xrightarrow{t^\circ} 2K\overset{+3}{N}O_2 + \overset{0}{O_2}\uparrow$$

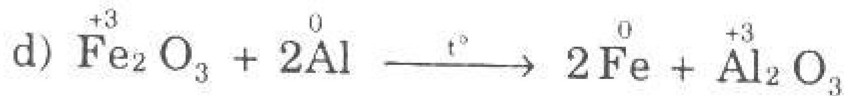
Chất oxi hóa là $\overset{+5}{N}$, chất khử là $\overset{-2}{O}$ (đều trong phân tử KNO_3).

c)



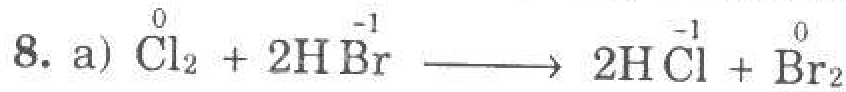
$$\overset{-3}{N}H_4\overset{+3}{N}O_2 \xrightarrow{t^\circ} \overset{0}{N_2}\uparrow + 2H_2O$$

Chất oxi hóa là $\overset{+3}{N}$, chất khử là $\overset{-3}{N}$ (đều trong phân tử NH_4NO_2).



d) $\overset{+3}{Fe}_2O_3 + 2\overset{0}{Al} \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{0}{Fe} + \overset{+3}{Al}_2O_3$

Chất oxi hóa là $\overset{+3}{Fe}$ (trong Fe_2O_3), chất khử là Al.



8. a) $\overset{0}{Cl}_2 + 2H\overset{-1}{Br} \longrightarrow 2H\overset{-1}{Cl} + \overset{0}{Br}_2$

Chất oxi hóa là Cl_2, chất khử là $\overset{-1}{Br}$ (trong HBr).



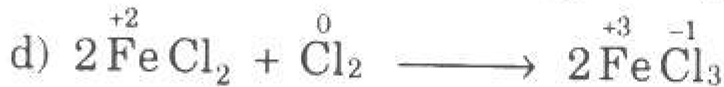
b) $\overset{0}{Cu} + 2H_2\overset{+6}{S}O_4 \longrightarrow \overset{+2}{Cu}SO_4 + \overset{+4}{S}O_2\uparrow + 2H_2O$

Chất oxi hóa là $\overset{+6}{S}$ (trong H_2SO_4), chất khử là Cu.



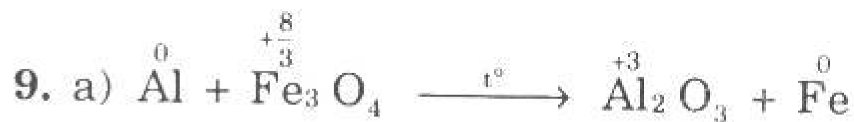
c) $2H\overset{+5}{N}\overset{-2}{O}_3 + 3H_2\overset{-2}{S} \longrightarrow 3\overset{0}{S} + 2\overset{+2}{N}O\uparrow + 4H_2O$

Chất oxi hóa là $\overset{+5}{N}$ (trong HNO_3), chất khử là $\overset{-2}{S}$ (trong H_2S).



d) $2\overset{+2}{Fe}Cl_2 + \overset{0}{Cl}_2 \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl}_3$

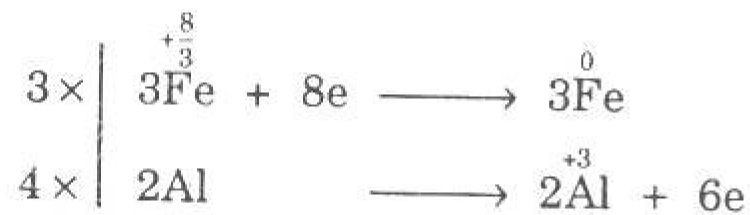
Chất oxi hóa là $\overset{0}{Cl}_2$, chất khử là $\overset{+2}{Fe}$ (trong $\overset{+2}{Fe}Cl_2$),.



9. a) $\overset{0}{Al} + \overset{+\frac{8}{3}}{Fe}_3O_4 \xrightarrow{t^\circ} \overset{+3}{Al}_2O_3 + \overset{0}{Fe}$

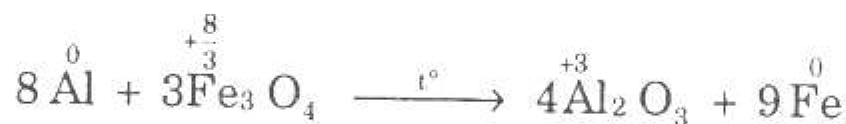
Chất oxi hóa là $\overset{+\frac{8}{3}}{Fe}$ (trong Fe_3O_4), chất khử là Al.

Cân bằng electron:



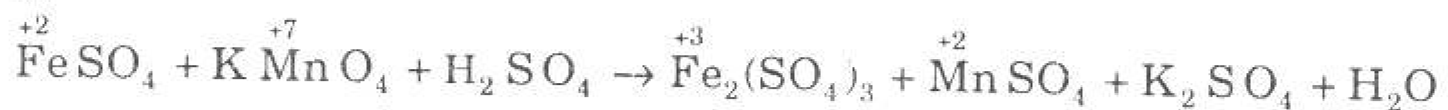
$$\begin{array}{l|l} 3\times & 3\overset{+\frac{8}{3}}{Fe} + 8e \longrightarrow 3\overset{0}{Fe} \\ 4\times & 2Al \longrightarrow 2\overset{+3}{Al} + 6e \end{array}$$

Cuối cùng ta có:



$$8\overset{0}{Al} + 3\overset{+\frac{8}{3}}{Fe}_3O_4 \xrightarrow{t^\circ} 4\overset{+3}{Al}_2O_3 + 9\overset{0}{Fe}$$

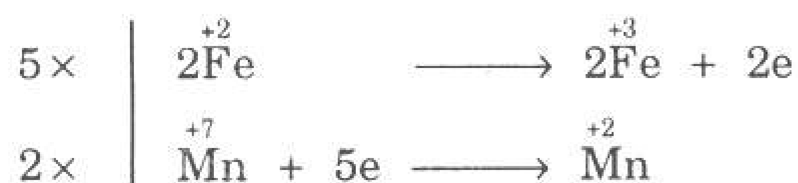
b)



$\overset{+2}{Fe}SO_4 + K\overset{+7}{Mn}O_4 + H_2SO_4 \rightarrow \overset{+3}{Fe}_2(SO_4)_3 + \overset{+2}{Mn}SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

Chất oxi hóa là $\overset{+7}{Mn}$ (trong $KMnO_4$), chất khử là : $\overset{+2}{Fe}$ (trong $\overset{+2}{Fe}SO_4$).

Cân bằng electron:



$$\begin{array}{l|l} 5\times & 2\overset{+2}{Fe} \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe} + 2e \\ 2\times & \overset{+7}{Mn} + 5e \longrightarrow \overset{+2}{Mn} \end{array}$$

Cuối cùng ta có:

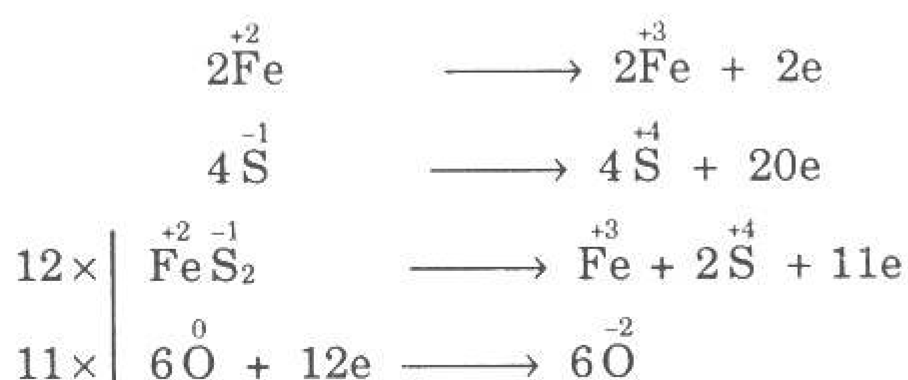


$$10\overset{+2}{Fe}SO_4 + 2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5\overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3 + 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$



c) $\overset{+2}{Fe}\overset{-1}{S_2} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+3}{Fe_2}\overset{-2}{O_3} + \overset{+4}{S}O_2\uparrow$

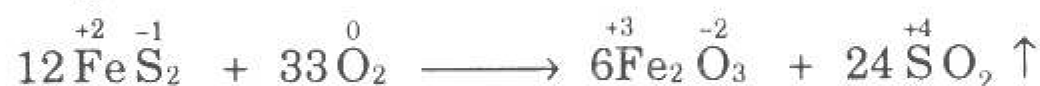
Chất oxi hóa là O_2, chất khử là $\overset{+2}{Fe}$, $\overset{-1}{S_2}$ (trong $\overset{+2}{Fe}\overset{-1}{S_2}$).



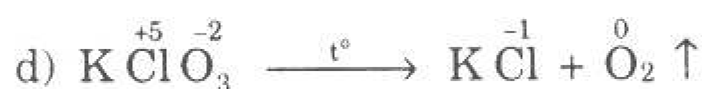
$$\begin{array}{l} 2\overset{+2}{Fe} \longrightarrow 2\overset{+3}{Fe} + 2e \\ 4\overset{-1}{S} \longrightarrow 4\overset{+4}{S} + 20e \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} 12\times & \overset{+2}{Fe}\overset{-1}{S_2} \longrightarrow \overset{+3}{Fe} + 2\overset{+4}{S} + 11e \\ 11\times & 6\overset{0}{O} + 12e \longrightarrow 6\overset{-2}{O} \end{array}$$

Cuối cùng ta có:



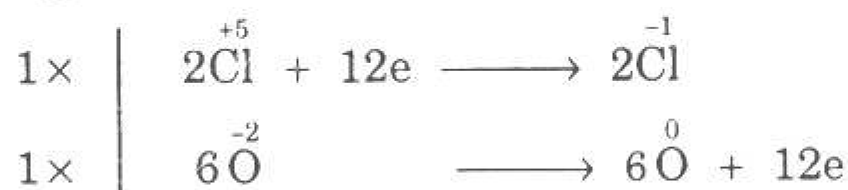
$$12\overset{+2}{Fe}\overset{-1}{S_2} + 33\overset{0}{O_2} \longrightarrow 6\overset{+3}{Fe_2}\overset{-2}{O_3} + 24\overset{+4}{S}O_2\uparrow$$



d) $K\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3} \xrightarrow{t^\circ} K\overset{-1}{Cl} + \overset{0}{O_2}\uparrow$

Chất oxi hóa là $\overset{+5}{Cl}$, chất khử là $\overset{-2}{O}$ (đều trong $K\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3}$).

Cân bằng electron:

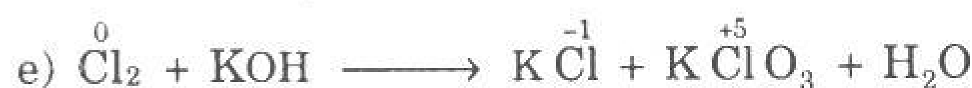


$$\begin{array}{l|l} 1\times & 2\overset{+5}{Cl} + 12e \longrightarrow 2\overset{-1}{Cl} \\ 1\times & 6\overset{-2}{O} \longrightarrow 6\overset{0}{O} + 12e \end{array}$$

Cuối cùng ta được:



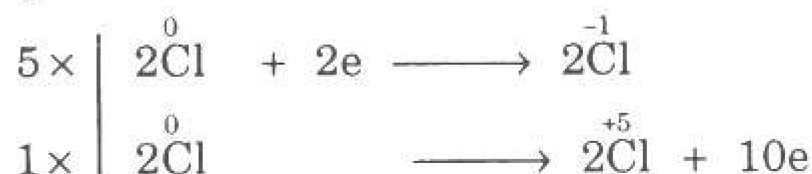
$$2K\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3} \xrightarrow{t^\circ} 2K\overset{-1}{Cl} + 3\overset{0}{O_2}\uparrow$$



e) $\overset{0}{Cl_2} + KOH \longrightarrow K\overset{-1}{Cl} + K\overset{+5}{Cl}O_3 + H_2O$

Ở đây clo vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử.

Cân bằng electron:



$$\begin{array}{l|l} 5\times & 2\overset{0}{Cl} + 2e \longrightarrow 2\overset{-1}{Cl} \\ 1\times & 2\overset{0}{Cl} \longrightarrow 2\overset{+5}{Cl} + 10e \end{array}$$

Nhân vào và rút gọn hệ số ta có:



$$3\overset{0}{Cl_2} + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 5K\overset{-1}{Cl} + K\overset{+5}{Cl}O_3 + 3H_2O$$

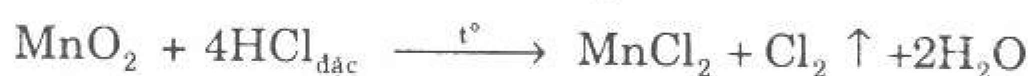
10. Điều chế $MgCl_2$:

- Phản ứng hóa hợp: $Mg + Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} MgCl_2$
- Phản ứng thế: $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$
- Phản ứng trao đổi: $BaCl_2 + MgSO_4 \longrightarrow MgCl_2 + BaSO_4\downarrow$

11. a) Chọn từng cặp chất để xảy ra phản ứng oxi hóa khử:



$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^\circ} Cu + H_2O$$



$$MnO_2 + 4HCl_{đặc} \xrightarrow{t^\circ} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$



b) $\overset{+2}{Cu}O + \overset{0}{H_2} \xrightarrow{t^\circ} \overset{0}{Cu} + \overset{+1}{H_2}O$

Trong phản ứng trên thì chất oxi hóa là $\overset{+2}{Cu}$ trong CuO, chất khử là H_2.

Quá trình oxi hóa là: $2\overset{0}{H} \longrightarrow 2\overset{+1}{H} + 2e$.

Quá trình khử: $\overset{+2}{Cu} + 2e \longrightarrow \overset{0}{Cu}$.



$$\overset{+4}{Mn}O_2 + 4H\overset{-1}{Cl}_{đặc} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{Mn}Cl_2 + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + 2H_2O$$

Trong phản ứng trên chất oxi hóa là $\overset{+4}{Mn}$ (trong MnO_2), chất khử $\overset{-1}{Cl}$ (trong Cl_2).

Quá trình oxi hóa: $\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{0}{Cl} + 1e$.

Quá trình khử: $\overset{+4}{Mn} + 2e \longrightarrow \overset{+2}{Mn}$.

12. Phương trình phản ứng:



$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$$

Số mol $FeSO_4$: $n_{FeSO_4.7H_2O} = \dfrac{1,39}{278} = 0,005$ (mol)

Số mol $KMnO_4$: $n_{KMnO_4} = \dfrac{1}{5}n_{FeSO_4} = \dfrac{0,005}{5} = 0,001$(mol)

Thể tích dung dịch $KMnO_4$ tham gia phản ứng:

$$V_{KMnO_4} = \frac{0,001}{0,1} = 0,01 \text{ (lit)}$$

Chương 5. NHÓM HALOGEN

§20. KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN

Δ BÀI TẬP

1. Kim loại nào sau đây tác dụng với dung dịch HCl loãng và tác dụng với khí Cl_2 cho cùng loại muối clorua kim loại ?

A. Fe B. Zn C. Cu D. Ag

2. Đặc điểm nào dưới đây không phải là đặc điểm chung của các nguyên tố halogen (F, Cl, Br, I) ?

A. Nguyên tử có khả năng thu thêm 1e

B. Tạo ra hợp chất liên kết cộng hóa trị có cực với hiđro

C. Có số oxi hóa –1 trong mọi trường hợp.

D. Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử có 7 electron.

3. Đặc điểm nào dưới đây là đặc điểm chung của các đơn chất halogen (F_2, Cl_2, Br_2, I_2) :

A. Ở điều kiện thường là chất khí

B. Có tính oxi hóa mạnh

C. Vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử

D. Tác dụng mạnh với nước

4. So sánh những nguyên tố halogen về các mặt sau:

a) Cấu tạo nguyên tử và cấu tạo phân tử.

b) Tính chất vật lí

c) Tính chất hóa học

5. Hãy cho biết tính quy luật sự biến đổi của nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, màu sắc, độ âm điện của các nguyên tố halogen.

6. Nêu tính chất hóa học cơ bản của các nguyên tố halogen và giải thích chiều biến đổi tính chất hóa học cơ bản đó.

7. Giải thích vì sao các nguyên tố halogen không có ở trạng thái tự do trong tự nhiên.

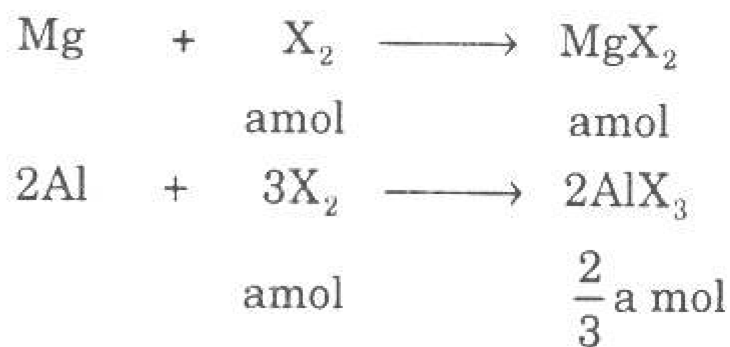
8. Cho một lượng đơn chất halogen tác dụng hết với magie thu được 19g magie halogenua. Cũng lượng đơn chất halogen đó tác dụng hết với nhôm tạo ra 17,8g nhôm halogenua. Xác định tên và khối lượng đơn chất halogen nói trên.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án B.
2. Đáp án C.
3. Đáp án B.
4.

Tính chất \ Nguyên tố	Flo (F)	Clo (Cl)	Brom (Br)	Iot (I)
Số hiệu nguyên tử	9	17	35	53
Bán kính nguyên tử (nm)	0,064	0,099	0,114	0,133
Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử	$2s^22p^5$	$3s^23p^5$	$4s^24p^5$	$5s^25p^5$
Nguyên tử khối	19	35,5	80	127
Trạng thái tập hợp của đơn chất ở 20^0C	khí	khí	lỏng	rắn
Màu sắc	Lục nhạt	Vàng lục	Nâu đỏ	Đen tím
Nhiệt độ nóng chảy (t_{nc}, ^0C)	−219,6	−101,0	−7,3	113,6
Nhiệt độ sôi (t_S, ^0C)	−188,1	−34,1	59,2	185,5
Độ âm điện	3,98	3,16	2,96	2,66
Số oxi hóa	−1	−1, +1, +3, +5, +7	−1, +1, +3, +5, +7	−1, +1, +3, +5, +7

5. Quy luật sự biến đổi (khi đi từ flo đến iot):
   - Nhiệt độ nóng chảy: tăng dần.
   - Nhiệt độ sôi: tăng dần.
   - Độ âm điện: giảm dần.
   - Màu sắc: F_2: lục nhạt; Cl_2: vàng lục; Br_2: nâu đỏ; I_2: đen tím.
6. Tính chất cơ bản của các nguyên tố halogen là tính oxi hóa mạnh. Đi từ F đến I khả năng oxi hóa giảm dần.
7. Vì các nguyên tử của nguyên tố halogen chỉ có 7e ở lớp ngoài cùng nên các nguyên tố halogen không có ở trạng thái tự do trong tự nhiên.
8. Ký hiệu halogen là X, gọi a là số mol phân tử X_2, ta có phương trình phản ứng:



$$Mg + X_2 \longrightarrow MgX_2$$
$$\quad a\,mol \qquad a\,mol$$
$$2Al + 3X_2 \longrightarrow 2AlX_3$$
$$\quad a\,mol \qquad \frac{2}{3}a\,mol$$

Ta có: $(24 + 2X).a = 19 \Rightarrow a = \dfrac{19}{24 + 2X}$ (1)

$$(27 + 3X)\frac{2}{3}a = 17{,}8 \Rightarrow a = \frac{17{,}8\ .\ 3}{(27 + 3X).2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta tính được X = 35,5. Đó là clo.

$\Rightarrow a = \dfrac{19}{24 + 2\ .\ 35{,}5} = 0{,}2\ (mol) \Rightarrow m_{Cl_2} = 71\ .\ 0{,}2 = 14{,}2\ (g)$

§21. CLO

△ BÀI TẬP

1. Trong phòng thí ngiệm, khí clo thường được điều chế bằng cách oxi hóa hợp chất nào sau đây:

A. NaCl

B. HCl

C. $HClO_3$

D. $KMnO_4$

2. Cho biết tính chất hóa học cơ bản của nguyên tố clo. Giải thích vì sao nguyên tố clo có tính chất hóa học cơ bản đó? Cho thí dụ minh họa?

3. Dẫn khí clo vào nước, xảy ra hiện tượng vật lí hay hóa học ? Giải thích?

4. Nêu những ứng dụng thực tế của khí clo.

5. Cân bằng phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa – khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

a) $KMnO_4 + HCl \longrightarrow KCl + MnCl_2 + Cl_2\uparrow + H_2O$

b) $HNO_3 + HCl \longrightarrow NO_2\uparrow + Cl_2\uparrow + H_2O$

c) $HClO_3 + HCl \longrightarrow Cl_2\uparrow + H_2O$

d) $PbO_2 + HCl \longrightarrow PbCl_2 + Cl_2\uparrow + H_2O$

6. Tại sao trong công nghiệp người ta dùng phương pháp điện phân dung dịch NaCl bão hòa chứ không dùng sự tương tác giữa các hóa chất trong phản ứng oxi hóa – khử để sản xuất khí clo ?

7. Cần bao nhiêu gam $KMnO_4$ và bao nhiêu mi-li-lít dung dịch axít clohiđric 1M để điều chế đủ khí clo tác dụng với sắt, tạo nên 16,25g $FeCl_3$?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Tính chất hóa học cơ bản của clo là tính oxi hóa mạnh. Do chỉ thiếu một electron thì lớp ngoài cùng đạt cơ cấu bền của khí hiếm nên clo có tính oxi hóa mạnh.

VD: Clo tác dụng được với kim loại, hiđro, nước:



$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$



$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$



$$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$$

3. Dẫn khí clo vào nước xảy ra hiện tượng hóa học và hiện tượng vật lý:

- Hiện tượng vật lý: do khí clo tan trong nước.
- Hiện tượng hóa học: khí clo tác dụng với nước tạo ra hỗn hợp axit:



$$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$$

4. Những ứng dụng của clo:

Diệt trùng nước sinh hoạt.

Sản xuất các hóa chất hữu cơ: PVC, clorofom, ...

Sản xuất thuốc tẩy: javen, clorua vôi; các hóa chất vô cơ: HCl, $KClO_3$,...

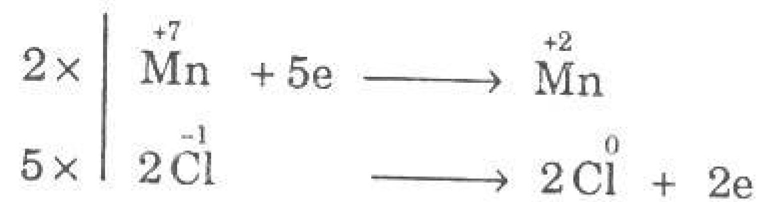
5. a)



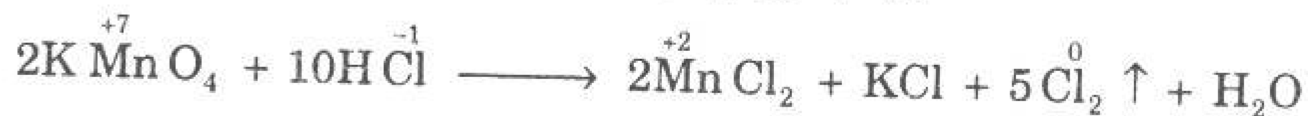
$$K\overset{+7}{Mn}O_4 + H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+2}{Mn}Cl_2 + KCl + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + H_2O$$

Chất oxi hóa là $\overset{+7}{Mn}$ (trong $KMnO_4$), chất khử là $\overset{-1}{Cl}$ (trong HCl).

Cân bằng electron:



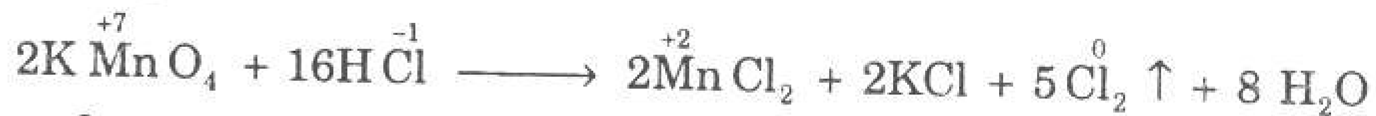
$$\begin{array}{l|l} 2\times & \overset{+7}{Mn} + 5e \longrightarrow \overset{+2}{Mn} \\ 5\times & 2\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{0}{Cl} + 2e \end{array}$$



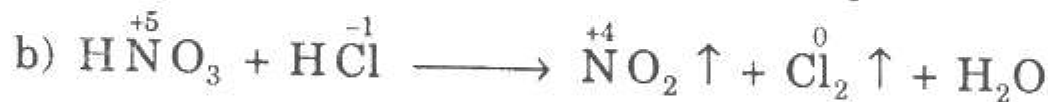
$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 10H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}Cl_2 + KCl + 5\overset{0}{Cl_2}\uparrow + H_2O$$

Sau đó cân bằng kali, thêm vào 6 gốc $\overset{-1}{Cl}$, ta có tất cả 16 HCl.

Cuối cùng ta có:



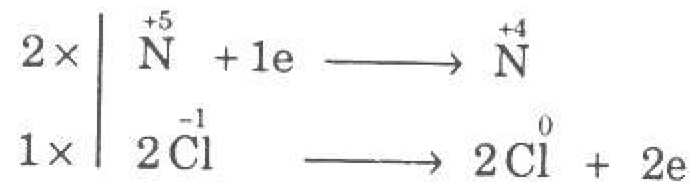
$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 16H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}Cl_2 + 2KCl + 5\overset{0}{Cl_2}\uparrow + 8\ H_2O$$



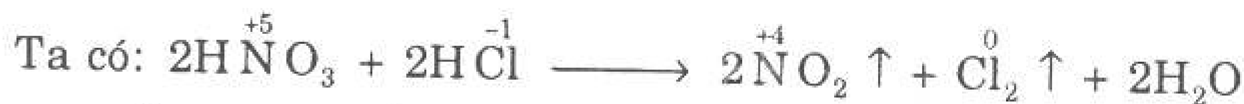
b) $H\overset{+5}{N}O_3 + H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+4}{N}O_2\uparrow + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + H_2O$

Chất oxi hóa là $\overset{+5}{N}$, chất khử là $\overset{-1}{Cl}$.

Cân bằng electron:



$$\begin{array}{l|l} 2\times & \overset{+5}{N} + 1e \longrightarrow \overset{+4}{N} \\ 1\times & 2\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{0}{Cl} + 2e \end{array}$$



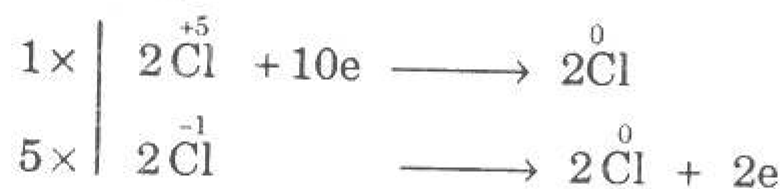
Ta có: $2H\overset{+5}{N}O_3 + 2H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{+4}{N}O_2\uparrow + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + 2H_2O$



c) $H\overset{+5}{Cl}O_3 + H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{0}{Cl_2}\uparrow + H_2O$

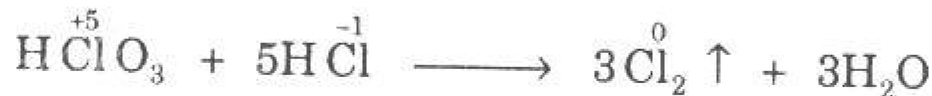
Chất oxi hóa là $\overset{+5}{Cl}$ ($HClO_3$); chất khử là $\overset{-1}{Cl}$ (trong HCl).

Cân bằng electron:

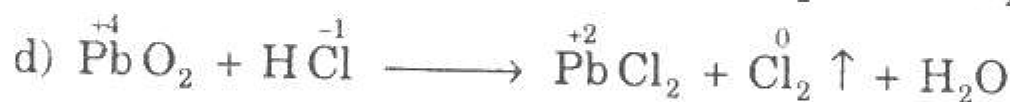


$$\begin{array}{l|l} 1\times & 2\overset{+5}{Cl} + 10e \longrightarrow 2\overset{0}{Cl} \\ 5\times & 2\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{0}{Cl} + 2e \end{array}$$

Cuối cùng ta có:



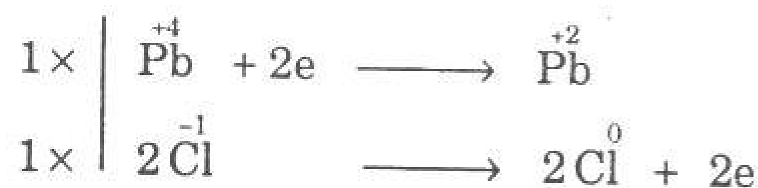
$$H\overset{+5}{Cl}O_3 + 5H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 3\overset{0}{Cl_2}\uparrow + 3H_2O$$



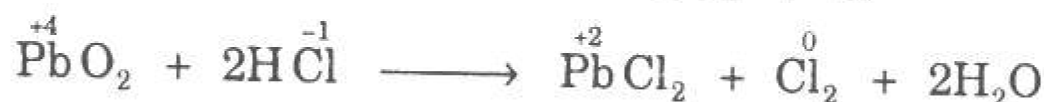
d) $\overset{+4}{Pb}O_2 + H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+2}{Pb}Cl_2 + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + H_2O$

Chất oxi hóa là $\overset{+4}{Pb}$ (trong PbO_2), chất khử là $\overset{-1}{Cl}$ (trong HCl).

Cân bằng electron:

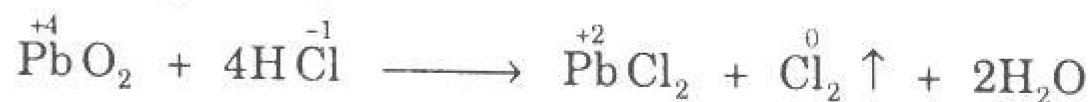


$$\begin{array}{l|l} 1\times & \overset{+4}{Pb} + 2e \longrightarrow \overset{+2}{Pb} \\ 1\times & 2\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{0}{Cl} + 2e \end{array}$$



$$\overset{+4}{Pb}O_2 + 2H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+2}{Pb}Cl_2 + \overset{0}{Cl_2} + 2H_2O$$

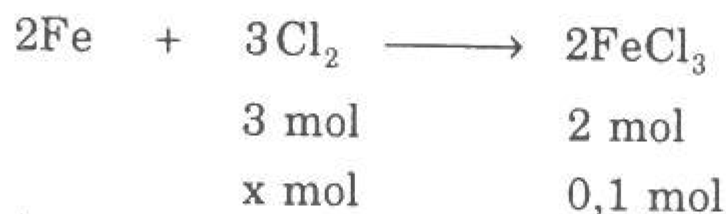
Thêm vào 2 gốc $\overset{-1}{Cl}$, ta có:



$$\overset{+4}{Pb}O_2 + 4H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow \overset{+2}{Pb}Cl_2 + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + 2H_2O$$

6. Người ta dùng phương pháp điện phân dung dịch NaCl bão hòa để sản xuất khí clo vì đây là phương pháp kinh tế nhất.

7. Số mol $FeCl_3$: $n_{FeCl_3} = \dfrac{16,25}{162,5} = 0,1$ (mol)

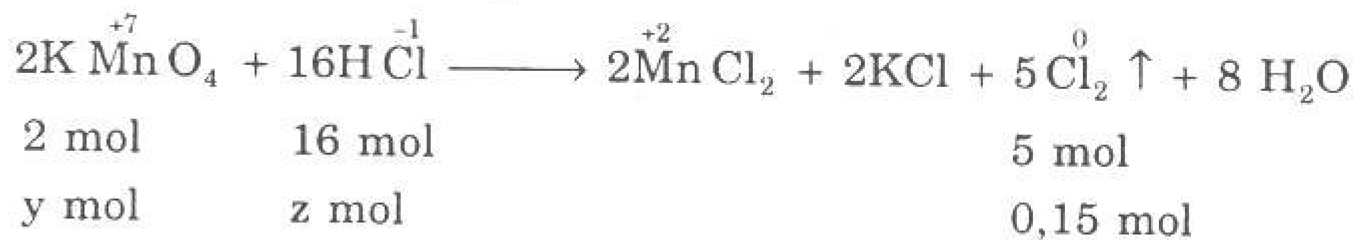


$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$$

3 mol → 2 mol

x mol → 0,1 mol

Số mol Cl_2: $n_{Cl_2} = \dfrac{0,1\ .\ 3}{2} = 0,15$ (mol)



$$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 16H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}Cl_2 + 2KCl + 5\overset{0}{Cl_2}\uparrow + 8H_2O$$

2 mol — 16 mol — 5 mol

y mol — z mol — 0,15 mol

Số mol $KMnO_4$: $n_{KMnO_4} = \dfrac{0,15\ .\ 2}{5} = 0,06$ (mol)

Khối lượng $KMnO_4$ cần dùng: $m_{KMnO_4} = 158\ .\ 0,06 = 9,48$ (g)

Số mol HCl: $n_{HCl} = \dfrac{0,15\ .\ 16}{5} = 0,48$ (mol)

Thể tích dung dịch HCl cần dùng: $V_{dd\ HCl} = \dfrac{0,48}{1} = 0,48$ (lit)

§22. HIĐRO CLORUA - AXIT CLOHIĐRIC VÀ MUỐI CLORUA

Δ BÀI TẬP

1. Cho 20g hỗn hợp bột Mg và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư thấy có 1g khí H_2 bay ra. Khối lượng muối clorua tạo ra trong dung dịch là bao nhiêu gam ?

A. 40,5g B. 45,5g C. 55,5g D. 65,5g

2. Nêu những tính chất vật lý của khí hiđro clorua.

3. Có các chất sau : axít sunfuric đặc, nước, kali clorua rắn. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng để điều chế hiđro clorua.

4. Hãy dẫn ra những phản ứng hóa học của axit clohiđric để làm thí dụ:

   a) Đó là những phản ứng oxi hóa – khử

   b) Đó không phải là những phản ứng oxi hóa – khử

5. Bản chất của các phản ứng điều chế hiđro clorua bằng phương pháp sunfat và phương pháp tổng hợp khác nhau như thế nào ? Các phương pháp trên đã dựa vào những tính chất hóa học nào của các chất tham gia phản ứng ?

6. Sục khí Cl_2 qua dung dịch Na_2CO_3 thấy có khí CO_2 thoát ra. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

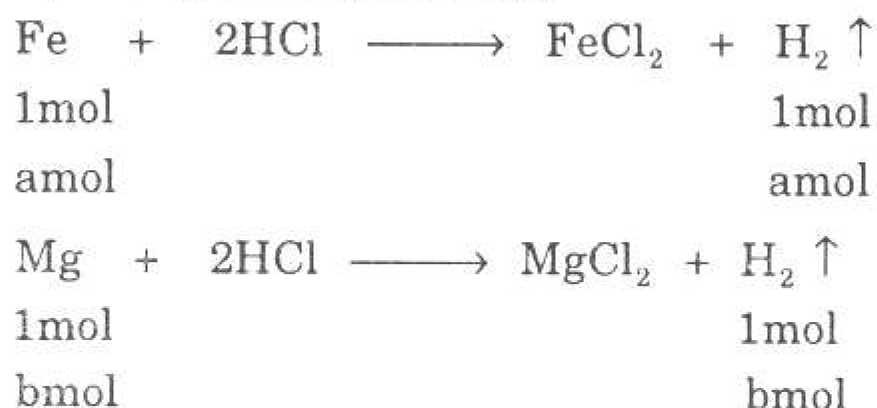
7. Tính nồng độ của hai dung dịch axit clohiđric trong các trường hợp sau:

   a) Cần phải dùng 150ml dung dịch HCl để kết tủa hoàn toàn 200g dung dịch $AgNO_3$ 8,5%.

   b) Khi cho 50g dung dịch HCl vào một cốc đựng $NaHCO_3$ (dư) thì thu được 2,24 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Ta có các phương trình phản ứng:



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

1mol — 1mol

amol — amol

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$

1mol — 1mol

bmol — bmol

Cách 1:

Số mol khí H_2 bay ra là: $n_{H_2} = \frac{1}{2} = 0,5$ (mol)

Ta có các phương trình:

$a + b = 0,5$ (1)

$56a + 24b = 20$ (2)

Giải 2 phương trình trên ta có: a = b = 0,25 (mol).

Khối lượng muối clorua thu được là:

$127a + 95b = 55,5$ (g).

Cách 2:

$n_{H_2} = 0,5 \Rightarrow n_{HCl} = 1$ (mol)

$m_{Muối} = m_{Kim\ loại} + m_{Cl^-}$

$= 20 + 35,5 = 55,5$ (g).

Vậy đáp án là C.

2. Tính chất vật lý của hiđro clorua:

Hiro clorua là khí không màu, mùi xốc, nặng hơn không khí. Khí HCl tan nhiều trong nước.

3. 

$2KCl_{(r)} + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^\circ} K_2SO_4 + 2HCl\uparrow$



$2KCl + 2H_2O \xrightarrow[m.n]{đpdd} 2KOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$

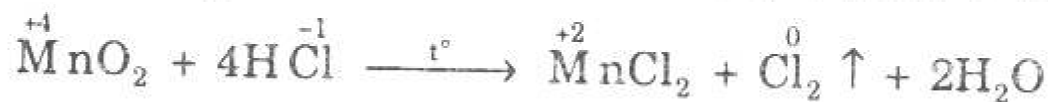


$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as,\ t^\circ\ cao} 2HCl$

4. a) Phản ứng oxi hóa khử



$2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 16H\overset{-1}{Cl} \longrightarrow 2\overset{+2}{Mn}Cl_2 + 2KCl + 5\overset{0}{Cl_2}\uparrow + 8H_2O$



$\overset{+4}{M}nO_2 + 4H\overset{-1}{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \overset{+2}{M}nCl_2 + \overset{0}{Cl_2}\uparrow + 2H_2O$

b) Không phải là phản ứng oxi hóa khử



$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$

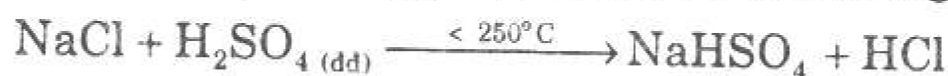


$CuO + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$



$Fe(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

5. Bản chất của phương pháp sunfat là phản ứng trao đổi:



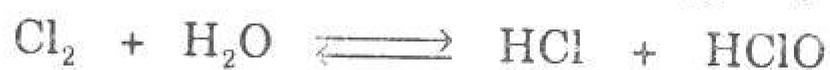
$NaCl + H_2SO_{4\,(dd)} \xrightarrow{< 250^\circ C} NaHSO_4 + HCl$

Bản chất của phương pháp tổng hợp là dùng phản ứng oxi hóa – khử:



$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as,\ t^\circ\ cao} 2HCl$

6. Khi sục khí Cl_2 vào dung dịch NaCl, thì khí Cl_2 tác dụng với nước tạo ra hỗn hợp axit, sau đó hỗn hợp này mới tác dụng với NaCl:



$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$

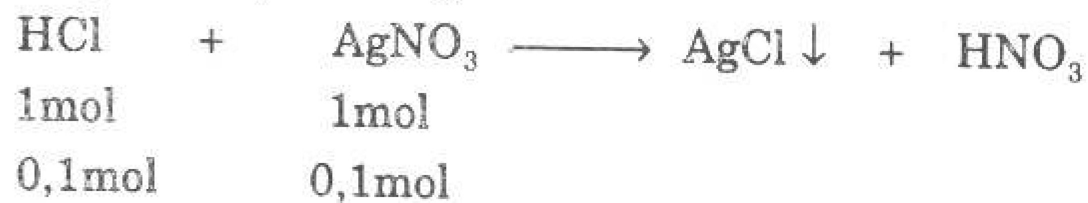


$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

7. a) Khối lượng $AgNO_3$: $m_{AgNO_3} = \dfrac{200 \,.\, 8{,}5}{100} = 17\ (g)$

Số mol $AgNO_3$: $n_{AgNO_3} = \dfrac{17}{170} = 0{,}1\ (mol)$

Phương trình phản ứng:



$HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$

1mol   1mol

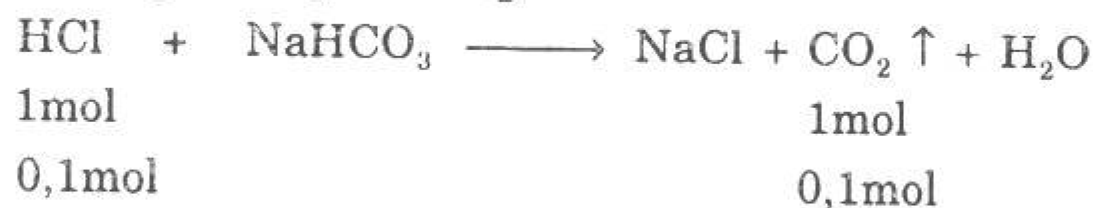
0,1mol   0,1mol

Số mol HCl: $n_{HCl} = 0{,}1\ (mol)$

Nồng độ mol dd HCl cần dùng: $C_{M\,(HCl)} = \dfrac{0{,}1}{0{,}15} = 0{,}67\ (mol/l)$

b) Số mol khí thu được ở đktc: $n = \dfrac{2{,}24}{22{,}4} = 0{,}1\ (mol)$

Phương trình phản ứng:



$HCl + NaHCO_3 \longrightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

1mol   1mol

0,1mol   0,1mol

Số mol HCl: $n_{HCl} = 0{,}1\ (mol)$

Nồng độ dd HCl cần dùng: $C\%_{(HCl)} = \dfrac{36{,}5 \,.\, 0{,}1}{50} \cdot 100 = 7{,}3\%$

*

* *

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án B.

2. • Nước javen:

Nước javen là dung dịch hỗn hợp muối NaCl và NaClO (natri hipoclorit). Muối NaClO có tính oxi hóa rất mạnh, do vậy nước javen có tính tẩy màu và sát trùng; dùng để tẩy trắng vải, tẩy uế chuồng trại,...

NaClO tác dụng với CO_2 trong không khí:

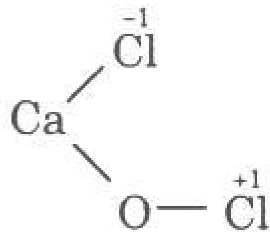


$$NaClO + CO_2 + H_2O \longrightarrow NaHCO_3 + HClO$$

• Clorua vôi:

Clorua vôi là chất bột màu trắng, xốp.

Công thức phân tử: $CaOCl_2$; công thức cấu tạo là:



Clorua vôi là muối của Ca với hai loại gốc axit.

Trong không khí clorua vôi tác dụng với CO_2 theo phương trình:



$$2CaOCl_2 + CO_2 + H_2O \longrightarrow CaCO_3\downarrow + CaCl_2 + 2HClO$$

3. Ta có thể điều chế được nước javen theo các phương trình sau:

Điều chế axit HCl từ NaCl , $H_2SO_{4\ đặc}$:



$$NaCl + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^\circ C} NaHSO_4 + HCl\uparrow$$

Hấp thụ khí HCl vào nước ta được dd axit HCl:

Từ HCl và MnO_2 điều chế Cl_2:



$$MnO_2 + 4HCl_{(đặc)} \xrightarrow{t^\circ C} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

Từ Cl_2 và dung dịch NaOH điều chế nước javen:



$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

4. Ta thấy trong các sơ đồ phản ứng đã cho thì các phản ứng oxi hóa – khử là a, b, c, d, g.



a) $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$



b) $CaOCl_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + Cl_2\uparrow + H_2O$



c) $3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ C} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$

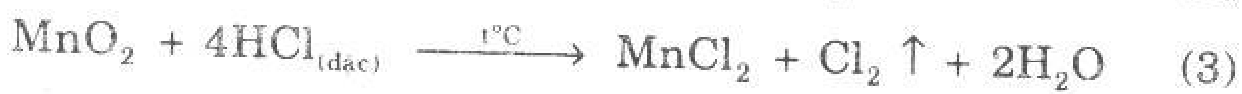

d) $6HCl + KClO_3 \longrightarrow KCl + 3Cl_2\uparrow + 3H_2O$

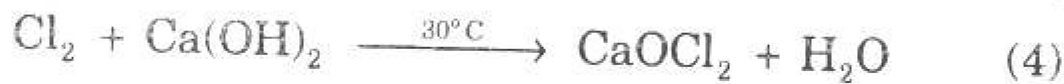

g) $2CaOCl_2 \longrightarrow 2CaCl_2 + O_2\uparrow$

5. Ta có các phương trình phản ứng:


$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ (1)


$NaCl_{(r)} + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^\circ C} NaHSO_4 + HCl\uparrow$ (2)


$MnO_2 + 4HCl_{(đặc)} \xrightarrow{t^\circ C} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$ (3)


$Cl_2 + Ca(OH)_2 \xrightarrow{30^\circ C} CaOCl_2 + H_2O$ (4)

Số mol clorua vôi cần điều chế: $n_{CaOCl_2} = \dfrac{254}{127} = 2$ (mol)

Từ (3) và (4) ta có: $n_{MnO_2} = n_{Cl_2} = n_{CaOCl_2} = 2$ (mol)

$n_{HCl} = 4n_{CaOCl_2} = 8$ (mol)

Từ (2) ta lại có: $n_{NaCl} = n_{H_2SO_4} = n_{HCl} = 8$ (mol)

Từ (1) và (4) suy ra: $n_{CaO} = n_{CaOCl_2} = 2$ (mol)

Từ đây ta có thể tính được những lượng chất cần thiết để điều chế 254g clorua vôi.

§24. FLO – BROM – IOT

A BÀI TẬP

1. Dung dịch axit nào sau đây không thể chứa trong bình thủy tinh ?

   A. HCl B. H_2SO_4 C. HNO_3 D. HF

2. Đổ dung dịch chứa 1g HBr vào dung dịch chứa 1g NaOH. Nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch thu được thì giấy quỳ tím chuyển sang màu nào ?

   A. Màu đỏ C. Không đổi màu

   B. Màu xanh D. Không xác định được

3. So sánh tính chất oxi hóa của các đơn chất F_2, Cl_2, Br_2, I_2. Dẫn ra những phương trình hóa học để minh họa.

4. Phản ứng của các đơn chất halogen với nước xảy ra như thế nào ? Viết phương trình hóa học của phản ứng, nếu có.

5. Muối NaCl có lẫn tạp chất là NaI.

a) Làm thế nào để chứng minh rằng trong muối NaCl nói trên có lẫn tạp chất NaI ?

b) Làm thế nào để có NaCl tinh khiết.

6. Sẽ quan sát được hiện tượng gì khi ta thêm dần nước clo vào dung dịch kali iotua có chứa sẵn một ít hồ tinh bột ? Dẫn ra phương trình hóa học của phản ứng mà em biết.

7. Ở điều kiện tiêu chuẩn, 1 lít nước hòa tan 350 lít khí HBr. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch axit bromhiđric thu được.

8. Cho 1,03g muối natri halogenua (A) tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư thì thu được một kết tủa, kết tủa này sau khi phân hủy hoàn toàn cho 1,08 gam bạc. Xác định tên của muối A.

9. Tính khối lượng CaF_2 cần dùng để điều chế 2,5kg dung dịch axit flohiđric nồng độ 40%. Biết hiệu suất phản ứng là 80%.

10. Làm thế nào để phân biệt dung dịch NaF và dung dịch NaCl ?

11. Iot bị lẫn tạp chất là NaI. Làm thế nào để loại bỏ tạp chất đó.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Trong các axit đã cho chỉ có HF là có thể ăn mòn được thủy tinh, vì vậy đáp án là D.

2. Ta có phương trình phản ứng:



$$HBr + NaOH \longrightarrow NaBr + H_2O$$

Số mol của HBr là: $n_{HBr} = \frac{1}{81} \approx 0,01234$

Số mol của NaOH là: $n_{NaOH} = \frac{1}{40} = 0,025$

Ta thấy $n_{NaOH} > n_{HBr}$ mà tỉ lệ số mol cần cho phản ứng là 1 : 1

Vậy sau phản ứng NaOH còn dư. Cho nên nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch thu được sau phản ứng thì quỳ tím chuyển sang màu xanh. Đáp án là B.

3. So sánh tính oxi hóa của các halogen

Chất / Phản ứng	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
Với kim loại	Oxi hóa được tất cả các kim loại tạo ra muối florua.	Oxi hóa được tất cả các kim loại tạo ra muối clorua, phản ứng cần đun nóng.	Oxi hóa được nhiều kim loại tạo ra muối bromua, phản ứng cần đun nóng.	Oxi hóa được nhiều kim loại tạo ra muối iotua. Phản ứng chỉ xảy ra khi đun nóng hay có chất xúc tác.
Với hiđro	Trong bóng tối, ở nhiệt độ rất thấp và nổ mạnh: $\overset{0}{H_2} + \overset{0}{F_2} \xrightarrow{-252^\circ C} 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{F}$	Cần chiếu sáng, phản ứng nổ: $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as} 2HCl$	Cần nhiệt độ cao: $\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Br_2} \xrightarrow{t^\circ C} 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Br}$	Cần nhiệt độ cao hơn: $I_2 + H_2 \xrightleftharpoons[\text{xúc tác Pt}]{350-500^\circ C} 2HI$
Với nước	Phân hủy mãnh liệt nước ở nhiệt độ thường: $2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2\uparrow$	Ở nhiệt độ thường: $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$	Ở nhiệt độ thường chậm hơn so với clo: $Br_2 + H_2O \rightleftharpoons HBr + HBrO$	Hầu như không tác dụng.

4. Phản ứng của các halogen với nước:



$$2\overset{0}{F_2} + 2H_2\overset{-2}{O} \longrightarrow 4HF + \overset{0}{O_2}\uparrow$$



$$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$$



$$Br_2 + H_2O \rightleftharpoons HBr + HBrO$$

I_2 hầu như không tác dụng.

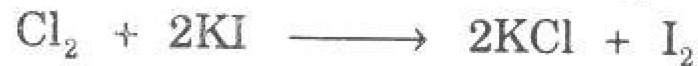
5. a) Cho hồ tinh bột vào hỗn hợp NaCl và NaI rồi sục khí Cl_2 vào, màu xanh xuất hiện chứng tỏ có NaI:



$$Cl_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaCl + I_2$$

b) Sục dư khí Cl_2 vào hỗn hợp để tác dụng hết NaI. Đun nóng, I_2 thăng hoa, ta chỉ còn NaCl tinh khiết.

6. Khí Cl_2 oxi hóa KI thành I_2, Cl_2 và I_2 tan một phần trong nước, do đó xuất hiện dung dịch màu vàng nâu:



$$Cl_2 + 2KI \longrightarrow 2KCl + I_2$$

Sau đó dung dịch màu vàng nâu chuyển sang màu xanh do iot tác dụng với hồ tinh bột.

Màu xanh do iot và hồ tinh bột tạo ra cũng dần dần mất đi do một phần khí Cl_2 tác dụng với H_2O tạo ra HClO là chất có tính oxi hóa rất mạnh, chất này làm mất màu xanh tạo bởi hồ tinh bột và iot:



$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HCl + HClO$$

7. Số mol HBr: $n_{HBr} = \dfrac{350}{22,4} = 15,625\ (mol)$

Khối lượng HBr:

$m_{HBr} = n_{HBr}.M_{HBr} = 15,625\ .\ 81 = 1265,625\ (g)$

Khối lượng H_2O cần dùng:

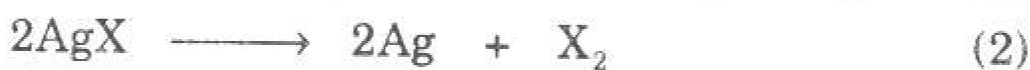
$m_{H_2O} = V.D = 1000\ (g)$

Khối lượng dung dịch tạo thành:

$m_{dd\ HBr} = m_{HBr} + m_{H_2O} = 2265,625\ (g)$

Nồng độ phần trăm dung dịch HBr:

$$C\% = \frac{m_{HBr}}{m_{dd\ HBr}} \cdot 100 = \frac{1265,625}{2265,625} \cdot 100 = 55,86\%$$



8. $NaX + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgX\downarrow$ (1)

$2AgX \longrightarrow 2Ag + X_2$ (2)

Số mol Ag thu được: $n_{AgX} = n_{Ag} = \dfrac{1,08}{108} = 0,01\ (mol)$

Từ (1) ta có: $n_{NaX} = n_{AgX} = 0,01\ (mol)$

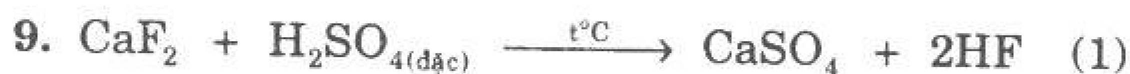
Khối lượng phân tử muối natri halogenua:

$$M_{NaX} = \frac{m_{NaX}}{n_{NaX}} = \frac{1,03}{0,01} = 103\ (g)$$

Khối lượng nguyên tử X: $X = 103 - 23 = 80\ (g)$

Vậy halogen cần tìm là Br.

Vậy A là NaBr.



9. $CaF_2 + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^oC} CaSO_4 + 2HF \quad (1)$

Khối lượng HF cần có: $m_{HF} = \dfrac{2500 \cdot 40}{100} = 1000\ (g)$

Số mol HF cần có: $n_{HF} = \dfrac{m_{HF}}{M_{HF}} = \dfrac{1000}{20} = 50\ (mol)$

Từ (1) ta có số mol CaF_2 cần dùng là:

$$n_{CaF_2} = \frac{1}{2}n_{HF} = \frac{50}{2} = 25\ (mol)$$

Khối lượng CaF_2 cần dùng là:

$$m_{CaF_2} = \frac{78 \cdot 25 \cdot 100}{80} = 2437{,}5\ (g)$$

10. Phân biệt dung dịch NaF và dung dịch NaCl bằng dung dịch $AgNO_3$:



$NaF + AgNO_3 \not\longrightarrow$



$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$

Kết tủa AgCl có màu trắng.

11. Đun nóng hỗn hợp iot và NaI thì chỉ có iot thăng hoa, ngưng tụ hơi iot ta được iot tinh khiết.

§25. LUYỆN TẬP NHÓM HALOGEN

△ BÀI TẬP

1. Dãy axit nào sau đây được sắp xếp đúng theo thứ tự tính axit giảm dần ?

A. HCl, HBr, HI, HF

B. HBr, HI, HF, HCl

C. HI, HBr, HCl, HF

D. HF, HCl, HBr, HI

2. Đổ dung dịch $AgNO_3$ vào dung dịch muối nào sau đây sẽ không có phản ứng ?

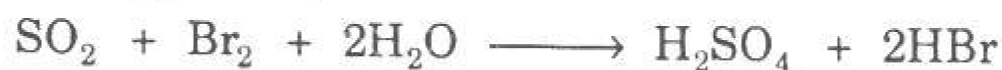
A. NaF

B. NaCl

C. NaBr

D. NaI

3. Trong phản ứng hóa học sau:



$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + 2HBr$$

brom đóng vai trò

A. chất khử

B. chất oxi hóa

C. vừa là chất oxi hóa, vừa là chất khử

D. không là chất oxi hóa, không là chất khử

Chọn đáp án đúng.

4. Chọn câu đúng khi nói về flo, clo, brom, iot :

A. Flo có tính oxi hóa rất mạnh, oxi hóa mãnh liệt nước

B. Clo có tính oxi hóa mạnh, oxi hóa được nước

C. Brom có tính oxi hóa mạnh, tuy yếu hơn flo và clo nhưng nó cũng oxi hóa được nước

D. Iot có tính oxi hóa yếu hơn flo, clo, brom nhưng nó cũng oxi hóa được nước

5. Một nguyên tố halogen có cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử là $4s^2 4p^5$.

a) Viết cấu hình electron nguyên tử đầy đủ của nguyên tố trên

b) Cho biết tên, kí hiệu và cấu tạo phân tử của nguyên tố hóa học này

c) Nêu tính chất hóa học cơ bản của nguyên tố này và dẫn ra những phản ứng hóa học để minh họa.

d) So sánh tính chất hóa học của nguyên tố này với 2 nguyên tố halogen khác đứng trên và dưới nó trong nhóm halogen và dẫn ra phản ứng hóa học để minh họa.

6. Có những chất sau : $KMnO_4$, MnO_2, $K_2Cr_2O_7$ và dung dịch HCl.

a) Nếu các chất oxi hóa có khối lượng bằng nhau thì chọn chất nào có thể điều chế được lượng khí clo nhiều hơn ?

b) Nếu các chất oxi hóa có số mol bằng nhau thì chọn chất nào có thể điều chế được lượng khí clo nhiều hơn ?

Hãy trả lời bằng cách tính toán trên cơ sở của các phương trình hóa học của phản ứng.

7. Tính khối lượng HCl bị oxi hóa bởi MnO_2, biết rằng khi Cl_2 sinh ra trong phản ứng đó có thể đẩy được 12,7g I_2 từ dung dịch NaI.

8. Nêu các phản ứng chứng minh rằng tính oxi hóa của clo mạnh hơn brom và iot.

9. Để điều chế flo, người ta phải điện phân dung dịch KF trong hiđro florua lỏng đã được loại bỏ hết nước. Vì sao phải tránh sự có mặt của nước ?

10. Một dung dịch có hòa tan hai muối là NaBr và NaCl. Nồng độ phần trăm của mỗi muối trong dung dịch đều bằng nhau và bằng C%. Hãy xác định nồng độ C% của hai muối trong dung dịch, biết rằng 50g dung dịch hai muối nói trên tác dụng vừa đủ với 50ml dung dịch $AgNO_3$ 8%, có khối lượng riêng D = 1,0625 g/cm^3.

11. Cho 300ml một dung dịch có hòa tan 5,85g NaCl tác dụng với 200ml dung dịch có hòa tan 34g $AgNO_3$, người ta thu được một kết tủa và nước lọc.

a) Tính khối lượng chất kết tủa thu được.

b) Tính nồng độ mol của chất còn lại trong nước lọc. Cho rằng thể tích nước lọc thu được thay đổi không đáng kể.

12. Cho 69,6g MnO_2 tác dụng với dung dịch HCl đặc, dư. Dẫn khí thoát ra đi vào 500ml dung dịch NaOH 4M (ở nhiệt độ thường).

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Xác định nồng độ mol của những chất có trong dung dịch sau phản ứng. Biết rằng thể tích của dung dịch sau phản ứng thay đổi không đáng kể.

13. Khí oxi có lẫn tạp chất là khí clo. Làm thế nào để loại bỏ tạp chất đó.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C.

2. Đáp án A.

3. Đáp án B. Vì trong phản ứng brom có số oxi hóa giảm.

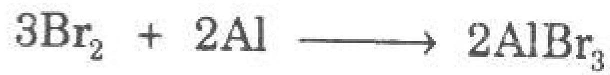
4. Đáp án A.

5. a) Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$.

b) Đó là brom; kí hiệu: Br, công thức cấu tạo phân tử: Br – Br.

c) Tính chất hóa học cơ bản là tính oxi hóa mạnh:

Oxi hóa được kim loại và hiđro:



$$3Br_2 + 2Al \longrightarrow 2AlBr_3$$



$$\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Br_2} \xrightarrow{t^\circ C} 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Br}$$

Tác dụng với nước: $Br_2 + H_2O \rightleftarrows HBr + HBrO$

d)

Chất / Phản ứng	Cl_2	Br_2	I_2
Với kim loại	Oxi hóa được tất cả các kim loại tạo ra muối clorua, phản ứng cần đun nóng. $Mg + Cl_2 \xrightarrow{t^0} MgCl_2$	Oxi hóa được nhiều kim loại tạo ra muối bromua, phản ứng cần đun nóng. $3Br_2 + 2Al \xrightarrow{t^\circ C} 2AlBr_3$	Oxi hóa được nhiều kim loại tạo ra muối iotua. Phản ứng chỉ xảy ra khi đun nóng hay có chất xúc tác. $3I_2 + 2Al \xrightarrow{xúc tác} 2AlI_3$
Với khí hiđro	Cần chiếu sáng, phản ứng nổ: $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as} 2HCl$	Cần nhiệt độ cao: $\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Br_2} \xrightarrow{t^\circ C} 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Br}$	Cần nhiệt độ cao hơn: $I_2 + H_2 \underset{xúc\ tác\ Pt}{\overset{350-500^\circ C}{\rightleftarrows}} 2HI$
Với H_2O	Ở nhiệt độ thường: $Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HClO$	Ở nhiệt độ thường chậm hơn so với clo: $Br_2 + H_2O \rightleftarrows HBr + HBrO$	Hầu như không tác dụng.

6. a) Giả sử lấy lượng mỗi chất là a g.



$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{t^\circ} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O \quad (1)$$

$\frac{a}{87}$ mol $\qquad\qquad$ $\frac{a}{87}$ mol



$$2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2\uparrow + 8H_2O \quad (2)$$

$\frac{a}{158}$ mol $\qquad\qquad$ $\frac{a}{158}\cdot\frac{5}{2}$ mol



$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl \longrightarrow 2CrCl_3 + 2KCl + 3Cl_2\uparrow + 7H_2O \quad (3)$$

$\frac{a}{294}$ mol $\qquad\qquad$ $\frac{a}{98}$ mol

Ta có: $\frac{a}{63,2} > \frac{a}{87} > \frac{a}{98}$

Vậy dùng $KMnO_4$ điều chế được nhiều Cl_2 nhất.

b) Nếu lấy số mol các chất oxi hóa bằng nhau là n mol.

Từ (1) ta có n mol MnO_2 cho ta n mol Cl_2.

Từ (2) ta có n mol $KMnO_4$ cho ta $\frac{5}{2}n = 2,5n$ mol Cl_2.

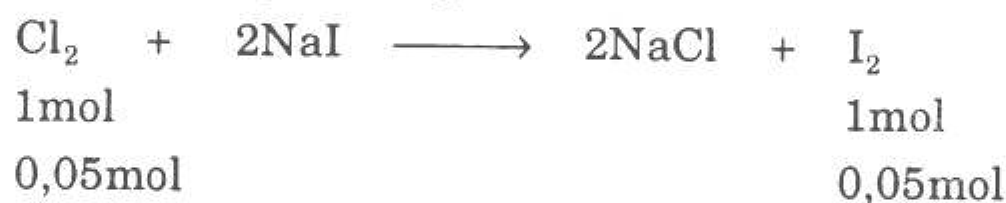
Theo (3) ta có n mol $K_2Cr_2O_7$ cho ta 3n mol Cl_2.

Ta thấy rằng 3n > 2,5n > n.

Vậy dùng $K_2Cr_2O_7$ điều chế được nhiều Cl_2 nhất.

7. Số mol I_2 : $n_{I_2} = \frac{12,7}{254} = 0,05$ (mol)

Phương trình phản ứng:



$$Cl_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaCl + I_2$$

1mol				1mol
0,05mol				0,05mol

Số mol của Cl_2 thu được là: $n_{Cl_2} = 0,05$ (mol)



$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{t^\circ} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

Từ phương trình phản ứng trên ta có:

$n_{HCl} = 4n_{Cl_2} = 4 \, . \, 0,05 = 0,2$ (mol)

Khối lượng HCl cần dùng:

$m_{HCl} = M_{HCl}.n_{HCl} = 36,5 \, . \, 0,2 = 7,3$ (g)

8. Clo oxi hóa được hầu hết kim loại, phản ứng cần đun nóng:

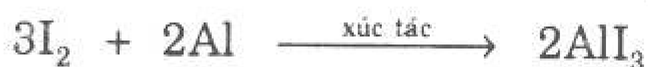


$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} 2FeCl_3$$

Trong khi đó brom và iot chỉ tác dụng với một số kim loại khi đun nóng hay có chất xúc tác:



$$3Br_2 + 2Al \xrightarrow{t^\circ C} 2AlBr_3$$

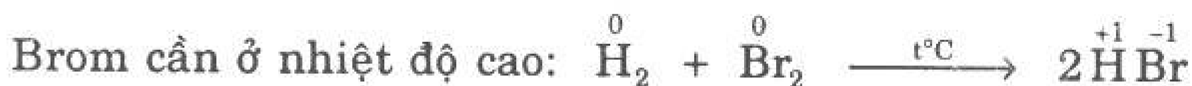


$$3I_2 + 2Al \xrightarrow{\text{xúc tác}} 2AlI_3$$

Tác dụng với H_2 :



Clo chỉ cần ánh sáng: $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{as} 2HCl$



Brom cần ở nhiệt độ cao: $\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Br_2} \xrightarrow{t^\circ C} 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Br}$



Iot cần nhiệt độ cao hơn: $I_2 + H_2 \underset{\text{xúc tác Pt}}{\overset{350-500^\circ C}{\rightleftarrows}} 2HI$

Ngoài ra clo, brom tác dụng với nước ở nhiệt độ thường, brom có tốc độ phản ứng chậm hơn; còn iot thì không phản ứng:



$Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$



$Br_2 + H_2O \rightleftharpoons HBr + HBrO$

9. Vì phản ứng sau khi tạo ra F_2 nếu gặp nước đun nóng sẽ bốc cháy trong flo, tạo ra O_2, dễ gây cháy nổ.

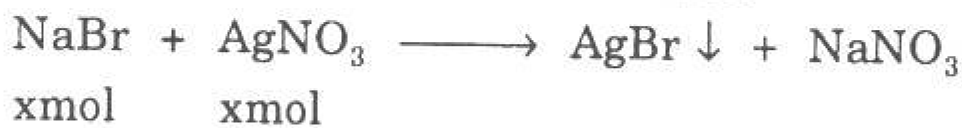
10. Khối lượng $AgNO_3$ tham gia phản ứng:

$m_{AgNO_3} = V.D = 50 \cdot 1{,}0625 = 53{,}125$ (g)

Số mol $AgNO_3$:

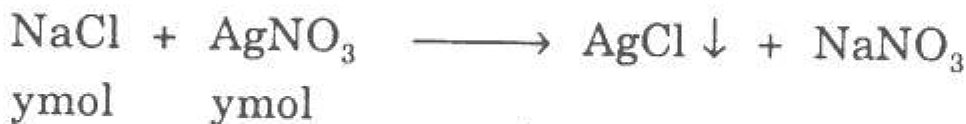
$$n_{AgNO_3} = \frac{m_{AgNO_3}}{M_{AgNO_3}} = 53{,}125 \cdot \frac{8}{100} \cdot \frac{1}{170} = 0{,}025 \text{ (mol)}$$

Gọi x, y là số mol của NaBr và NaCl:



$NaBr + AgNO_3 \longrightarrow AgBr\downarrow + NaNO_3$

xmol xmol



$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

ymol ymol

Do nồng độ phần trăm của hai muối bằng nhau và khối lượng dung dịch mỗi muối như nhau là 50 g nên khối lượng hai muối bằng nhau.

Ta có hệ phương trình:

$x + y = 0{,}025$

$103x = 58{,}5y$

Giải hệ ta có: $x \approx 0{,}009$; suy ra:

$m_{NaBr} = m_{NaCl} = 103 \cdot 0{,}009 = 0{,}927$ (g)

$$C\% = \frac{0{,}927}{50} \cdot 100 = 1{,}86\ (\%)$$

11. a) Số mol NaCl là: $n_{NaCl} = \frac{5{,}85}{58{,}5} = 0{,}1$ (mol)

Số mol $AgNO_3$ là: $n_{AgNO_3} = \frac{34}{170} = 0{,}2$ (mol)



$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

0,1mol 0,1mol 0,1mol

Khối lượng kết tủa thu được:

$m_{AgCl} = 143{,}5 \cdot 0{,}1 = 14{,}35$ (g)

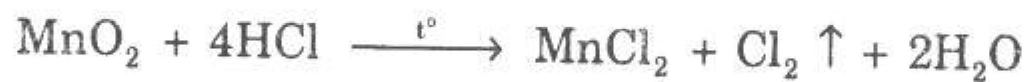
b) Thể tích dung dịch: $V_{dd} = 300 + 200 = 500$ (ml)

Sau phản ứng $AgNO_3$ còn dư 0,1 mol.

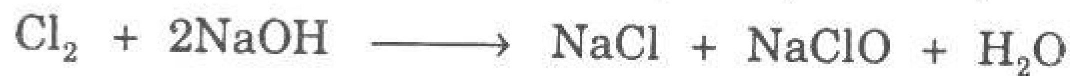
Nồng độ mol các chất sau phản ứng:

$$C_{M\,(NaNO_3)} = C_{M\,(AgNO_3)} = \frac{n}{V_{dd}} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2\ (mol/l)$$

12. a) Phương trình hóa học:



$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{t^o} MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$



$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

b) Số mol MnO_2: $n_{MnO_2} = \dfrac{69,6}{87} = 0,8$ (mol)

Số mol NaOH: $n_{NaOH} = C_M . V = 0,5\ .\ 4 = 2$ (mol)

Số mol khí clo tạo thành: $n_{Cl_2} = n_{MnO_2} = 0,8$ (mol)

Số mol NaOH tham gia phản ứng:

$$n_{NaOH} = 2n_{Cl_2} = 1,6\ (mol)$$

Số mol NaOH dư: $n_{NaOH\ dư} = 2 - 1,6 = 0,4$ (mol)

$$n_{NaCl} = n_{NaClO} = n_{Cl_2} = 0,8\ (mol)$$

Nồng độ những chất còn lại sau phản ứng:

$$C_{M\,(NaOH)} = \frac{0,4}{0,5} = 0,8\ (mol/l)$$

$$C_{M\,(NaCl)} = C_{M\,(NaClO)} = \frac{0,8}{0,5} = 1,6\ (mol/l)$$

13. Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch kiềm, chỉ có clo tác dụng tạo ra muối tan vào dung dịch. Khí đi ra là O_2 tinh khiết:



$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

*

* *

Chương 6. OXI – LƯU HUỲNH

§26. OXI – OZON

A BÀI TẬP

1. Hãy ghép cấu hình electron với nguyên tử thích hợp:

Cấu hình electron	Nguyên tử
A. $1s^22s^22p^5$	a) Cl
B. $1s^22s^22p^4$	b) S
C. $1s^22s^22p^63s^23p^4$	c) O
D. $1s^22s^22p^63s^23p^5$	d) F

2. Chất nào sau đây có liên kết cộng hóa trị không cực ?

A. H_2S B. O_2 C. Al_2S_3 D. SO_2

3. Hãy dẫn ra những phản ứng hóa học để chứng minh rằng:

a) Oxi và ozon đều có tính oxi hóa.

b) Ozon có tính oxi hóa mạnh hơn oxi.

4. Hãy trình bày các phương pháp điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp. Tại sao không áp dụng phương pháp điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm cho công nghiệp và ngược lại ?

5. Hãy cho biết những ứng dụng của khí oxi và khí ozon.

6. Có hỗn hợp khí oxi và ozon. Sau một thời gian, ozon bị phân hủy hết, ta được một chất duy nhất có thể tăng thêm 2%.

(Phương trình hóa học là: $2O_3 \longrightarrow 3O_2$)

a) Hãy giải thích sự gia tăng thể tích của hỗn hợp khí.

b) Xác định thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí ban đầu.

(Biết các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất)

<u>*HƯỚNG DẪN GIẢI*</u>

1. Cl : $1s^22s^22p^63s^23p^5$.

S : $1s^22s^22p^63s^23p^4$.

O : $1s^22s^22p^4$.



F : $1s^22s^22p^5$.

2. Ta xét hiệu độ âm điện của các nguyên tố trong mỗi chất:

H_2S : 2,58 – 2,2 = 0,38 : liên kết cộng hóa trị không cực.

O_2 : liên kết cộng hóa trị không cực,

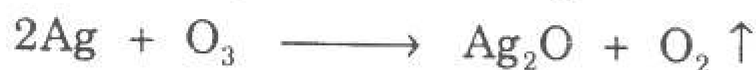
Al_2S_3 : 2,58 – 1,61 = 0,97 : liên kết cộng hóa trị có cực.

SO_2 : 3,44 – 2,58 = 0,86 : liên kết cộng hóa trị có cực.

3. a) Ozon và oxi đều có tính oxi hóa:

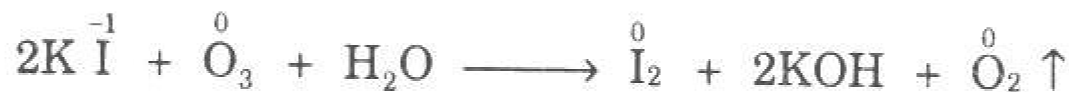


$$2Mg + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2MgO$$



$$2Ag + O_3 \longrightarrow Ag_2O + O_2 \uparrow$$

b) Ozon có tính oxi hóa mạnh hơn oxi:



$$2K\overset{-1}{I} + \overset{0}{O}_3 + H_2O \longrightarrow \overset{0}{I}_2 + 2KOH + \overset{0}{O}_2 \uparrow$$

Do oxi không oxi hóa được ion I^- trong dung dịch nhưng O_3 oxi hóa ion I^- thành I_2.

4. • Điều chế oxi trong phòng thí nghiệm:

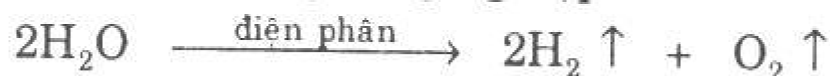


$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^\circ} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$$



$$2KClO_3 \xrightarrow[t^\circ]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$$

• Điều chế oxi trong công nghiệp:



$$2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

Người ta không áp dụng phương pháp điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm cho công nghiệp vì không kinh tế bằng; không áp dụng cách điều chế oxi trong công nghiệp cho trong phòng thí nghiệm vì cách làm này phức tạp.

5. Ứng dụng:

• Khí oxi :

Có vai trò quyết định đối với sự sống của người và động vật.

Dùng trong sản xuất công nghiệp.

• Khí ozon :

Có tác dụng làm sạch không khí (với lượng rất nhỏ), sẽ gây hại cho con người với lượng lớn.

Tẩy trắng tinh bột, dầu ăn,...

Chữa sâu răng, sát trùng nước sinh hoạt.

6. a) Hỗn hợp khí gia tăng thể tích là do cứ 2 nguyên tử ozon phân hủy ta lại được 3 nguyên tử oxi.

b) Đặt a và b lần lượt là số mol O_2 và O_3 trong hỗn hợp:



$$2O_3 \longrightarrow 3O_2$$
$$\text{bmol} \qquad \frac{3}{2}\text{bmol}$$

Số mol hỗn hợp khí trước phản ứng : (a + b) mol.

Số mol hỗn hợp khí sau phản ứng: $\left(a + \frac{3}{2}b\right)$ mol.

Số mol khí tăng so với ban đầu là:

$$\left(a + \frac{3}{2}b\right) - (a + b) = 0{,}5b$$

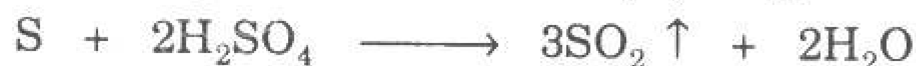
Ta có 0,5b ứng với 2% $\Rightarrow$ b = 4%; a = 96%.

Vậy O_3 chiếm 4%; O_2 chiếm 96%.

§27. LƯU HUỲNH

Δ BÀI TẬP

1. Lưu huỳnh tác dụng với axit sunfuric đặc, nóng:



$$S + 2H_2SO_4 \longrightarrow 3SO_2\uparrow + 2H_2O$$

Trong phản ứng này tỉ lệ số nguyên tử lưu huỳnh bị khử: số nguyên tử lưu huỳnh bị oxi hóa là

A. 1 : 2

B. 1 : 3

C. 3 : 1

D. 2 : 1

2. Dãy đơn chất nào sau đây vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử ?

A. Cl_2, O_3, S

B. S, Cl_2, Br_2

C. Na, F_2, S

D. Br_2, O_2, Ca

3. Có thể dự đoán như thế nào về sự thay đổi khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy khi giữ lưu huỳnh đơn là (S_β) dài ngày ở nhiệt độ phòng ?

4. Đun nóng một hỗn hợp gồm có 0,650g bột kẽm và 0,224g bột lưu huỳnh trong ống nghiệm đậy kín không có không khí. Sau phản ứng, người ta thu được chất nào trong ống nghiệm ? Khối lượng là bao nhiêu ?

5. 1,10g hỗn hợp bột sắt và bột nhôm tác dụng vừa đủ với 1,28g bột lưu huỳnh.

   a) Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

   b) Tính tỉ lệ phần trăm của sắt và nhôm trong hỗn hợp ban đầu theo lượng chất và khối lượng chất.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án B.

3. Khi giữ lưu huỳnh đơn tà S_β dài ngày ở nhiệt độ phòng thì khối lượng riêng của nó sẽ tăng lên, nhiệt độ nóng chảy sẽ giảm xuống vì lưu huỳnh đơn tà sẽ chuyển thành lưu huỳnh tà phương S_α.

4. Số mol Zn: $n_{Zn} = \dfrac{0,65}{65} = 0,01$ (mol)

   Số mol S: $n_S = \dfrac{0,224}{32} = 0,007$ (mol)

   Phương trình phản ứng:



$$S + Zn \xrightarrow{t^\circ} ZnS$$

   Vậy sau phản ứng thu được: Zn còn dư, ZnS.

   Khối lượng các chất thu được sau phản ứng là:

   $m_{Zn} = 65 . (0,01 - 0,007) = 0,195$ (g)

   $m_{ZnS} = 97 . 0,007 = 0,697$ (g)

5. a) Phương trình phản ứng:



$$2Al + 3S \xrightarrow{t^o} Al_2S_3$$



$$\text{amol} \quad \frac{3}{2}\text{amol}$$



$$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS$$



$$\text{bmol} \quad \text{bmol}$$

b) Số mol lưu huỳnh tham gia phản ứng:

$$n_S = \frac{1,28}{32} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Ta có các hệ phương trình: $\begin{cases} 27a + 56b = 1,1 \\ \frac{3}{2}a + b = 0,04 \end{cases}$

Giải ra ta được: a = 0,02; b = 0,01.

Phần trăm số mol mỗi chất:

$$\%n_{Fe} = \frac{0,01}{0,01 + 0,02} \cdot 100 = 33,33 \text{ (\%)}$$

$$\%n_{Al} = 100 - 33,33 = 66,67 \text{ (\%)}$$

Phần trăm khối lượng mỗi chất:

$$\%m_{Fe} = \frac{56 \ . \ 0,01}{1,1} \cdot 100 = 50,9 \text{ (\%)}$$

$$\%m_{Al} = 100 - 50,9 = 49,1 \text{ (\%)}$$

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. Đáp án B.

3. Khi giữ lưu huỳnh đơn tà S_β dài ngày ở nhiệt độ phòng thì khối lượng riêng của nó sẽ tăng lên, nhiệt độ nóng chảy sẽ giảm xuống vì lưu huỳnh đơn tà sẽ chuyển thành lưu huỳnh tà phương S_α.

4. Số mol Zn: $n_{Zn} = \frac{0,65}{65} = 0,01$ (mol)

Số mol S: $n_S = \frac{0,224}{32} = 0,007$ (mol)

Phương trình phản ứng:



$$S + Zn \xrightarrow{t^o} ZnS$$

Vậy sau phản ứng thu được: Zn còn dư, ZnS.

Khối lượng các chất thu được sau phản ứng là:

$$m_{Zn} = 65 \cdot (0{,}01 - 0{,}007) = 0{,}195 \text{ (g)}$$

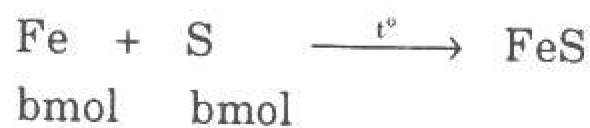
$$m_{ZnS} = 97 \cdot 0{,}007 = 0{,}679 \text{ (g)}$$

5. a) Phương trình phản ứng:



$$2Al + 3S \xrightarrow{t^o} Al_2S_3$$

amol $\quad \frac{3}{2}$amol



$$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS$$

bmol $\quad$ bmol

b) Số mol lưu huỳnh tham gia phản ứng:

$$n_S = \frac{1,28}{32} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Ta có các hệ phương trình: $\begin{cases} 27a + 56b = 1{,}1 \\ \frac{3}{2}a + b = 0{,}04 \end{cases}$

Giải ra ta được: a = 0,02; b = 0,01.

Phần trăm số mol mỗi chất:

$$\%n_{Fe} = \frac{0,01}{0,01 + 0,02} \cdot 100 = 33,33 \text{ (\%)}$$

$$\%n_{Al} = 100 - 33,33 = 66,67 \text{ (\%)}$$

Phần trăm khối lượng mỗi chất:

$$\%m_{Fe} = \frac{56 \cdot 0,01}{1,1} \cdot 100 = 50,9 \text{ (\%)}$$

$$\%m_{Al} = 100 - 50,9 = 49,1 \text{ (\%)}$$

§28. HIĐRO SUNFUA LƯU HUỲNH DIOXIT - LƯU HUỲNH TRIOXIT

∆ BÀI TẬP

1. Lưu huỳnh đioxit có thể tham gia những phản ứng sau :



$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \longrightarrow 2HBr + H_2SO_4 \quad (1)$$



$$SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O \quad (2)$$

Câu nào sau đây diễn tả không đúng tính chất của các chất trong những phản ứng trên ?

A. Phản ứng (1) : SO_2 là chất khử, Br_2 là chất oxi hóa.

B. Phản ứng (2) : SO_2 là chất oxi hóa, H_2S là chất khử.

C. Phản ứng (2) : SO_2 vừa là chất khử, vừa là chất oxi hóa.

D. Phản ứng (1) : Br_2 là chất oxi hóa, phản ứng (2) : H_2S là chất khử

2. Hãy ghép cặp chất và tính chất của chất sao cho phù hợp :

Các chất	Tính chất của chất
A. S	a) có tính oxi hóa
B. SO_2	b) có tính khử
C. H_2S	c) có tính oxi hóa và tính khử
D. H_2SO_4	d) chất khí có tính oxi hóa và tính khử
	e) không có tính oxi hóa và cũng không có tính khử

3. Cho phản ứng hóa học :



$$H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + 8HCl$$

Câu nào sau đây diễn tả đúng tính chất các chất phản ứng ?

A. H_2S là chất oxi hóa, Cl_2 là chất khử.

B. H_2S là chất khử, H_2O là chất oxi hóa.

C. Cl_2 là chất oxi hóa, H_2O là chất khử.

D. Cl_2 là chất oxi hóa, H_2S là chất khử.

4. Hãy cho biết những tính chất hóa học đặc trưng của

a) Hiđro sunfua.

b) Lưu huỳnh đioxit

Dẫn ra những phản ứng hóa học để minh họa.

5. Dẫn khí SO_2 vào dung dịch $KMnO_4$ màu tím, nhận thấy dung dịch bị mất màu vì xảy ra phản ứng hóa học sau:



$SO_2 + KMnO_4 + H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4$

a) Hãy cân bằng phương trình hóa học trên bằng phương pháp thăng bằng electron.

b) Hãy cho biết vai trò của SO_2 và $KMnO_4$ trong phản ứng trên.

6. a) Bằng phản ứng hóa học nào có thể chuyển hóa lưu huỳnh thành lưu huỳnh đioxit và ngược lại lưu huỳnh đioxit thành lưu huỳnh ?

b) Khí lưu huỳnh đioxit là một trong những khí chủ yếu gây mưa axit. Mưa axit phá hủy những công trình được xây dựng bằng đá, thép. Tính chất nào của khí SO_2 đã hủy hoại những công trình này ? Hãy dẫn ra phản ứng hóa học để chứng minh ?

7. Hãy dẫn ra những phản ứng hóa học để chứng minh rằng lưu huỳnh đioxit và lưu huỳnh trioxit là những oxit axit.

8. Cho hỗn hợp gồm Fe và FeS tác dụng với dung dịch HCl (dư), thu được 2,464 lít hỗn hợp khí (đktc). Cho hỗn hợp khí này đi qua dung dịch $Pb(NO_3)_2$ (dư), thu được 23,9g kết tủa màu đen.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã xảy ra.

b) Hỗn hợp khí thu được gồm những khí nào ? Thể tích mỗi khí là bao nhiêu (đktc) ?

c) Tính khối lượng của Fe và FeS có trong hỗn hợp ban đầu.

9. Đốt cháy hoàn toàn 2,04g hợp chất A, thu được 1,08g H_2O và 1,344*l* SO_2 (đktc).

a) Hãy xác định công thức phân tử của hợp chất A.

b) Dẫn toàn bộ lượng hợp chất A nói trên đi qua dung dịch axit sunfuric đặc thấy có kết tủa màu vàng xuất hiện.

– Hãy giải thích hiện tượng và viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

– Tính khối lượng chất kết tủa thu được.

10. Hấp thụ hoàn toàn 12,8g SO_2 vào 250ml dung dịch NaOH 1M.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra.

b) Tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C.

2. S có tính oxi hóa và tính khử.

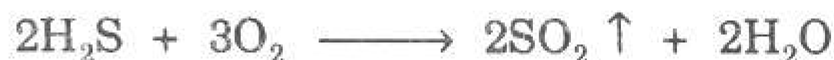
SO_2 chất khí có tính oxi hóa và tính khử.

H_2S có tính khử.

H_2SO_4 có tính oxi hóa.

3. Đáp án D.

4. a) H_2S: Có tính khử mạnh, cháy với oxi:



$$2H_2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2\uparrow + 2H_2O$$

Khi thiếu oxi: $2H_2S + O_2 \longrightarrow 2S\downarrow + 2H_2O$

Ion sunfua cũng có tính khử mạnh: $2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2\uparrow + 2ZnO$

b) SO_2:

SO_2 tan trong nước tạo thành dung dịch axit sunfurơ H_2SO_3:



$$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$$

H_2SO_3 là axit yếu (mạnh hơn H_2S và H_2CO_3) , không bền.

SO_2 vừa là chất khử vừa là chất oxi hóa.

- Chất khử: $SO_2 + 2H_2O + Br_2 \longrightarrow H_2SO_4 + 2HBr$

SO_2 đã khử Br_2 có màu thành không màu.

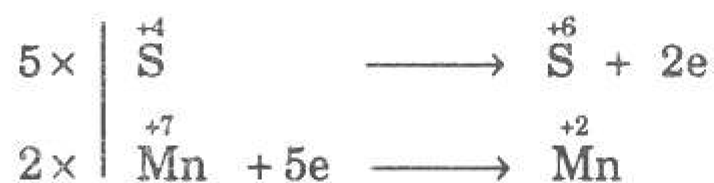
- Chất oxi hóa: $SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$

SO_2 đã oxi hóa H_2S thành S.

5. a) Cân bằng phương trình hóa học:



$$\overset{+4}{S}O_2 + K\overset{+7}{Mn}O_4 + H_2O \longrightarrow K_2\overset{+6}{S}O_4 + \overset{+2}{Mn}SO_4 + H_2SO_4$$



$$\begin{array}{l|l} 5\times & \overset{+4}{S} \longrightarrow \overset{+6}{S} + 2e \\ 2\times & \overset{+7}{Mn} + 5e \longrightarrow \overset{+2}{Mn} \end{array}$$



$$5\overset{+4}{S}O_2 + 2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 2H_2O \longrightarrow K_2\overset{+6}{S}O_4 + 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + 2H_2SO_4$$

b) SO_2 là chất khử; $KMnO_4$ là chất oxi hóa.

6. a) $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$



$$SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$$

b) Tính khử của SO_2: SO_2 do nhà máy thải vào khí quyển. Nhờ chất xúc tác là oxit kim loại có trong khói bụi của nhà máy, nó bị O_2 của không khí oxi hóa thành SO_3:



$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[xt]{t^0} 2SO_3$$

SO_3 tác dụng với nước mưa tạo ra H_2SO_4; axit sufuric tan trong nước tạo ra mưa axit.

Mưa axit làm những vật liệu có chứa $CaCO_3$ bị thủng lỗ, mùa màng thất thu:

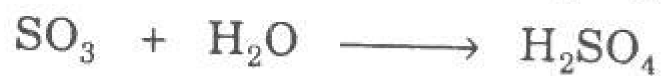


$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$$

7. Những phản ứng hóa học chứng minh rằng lưu huỳnh đioxit và lưu huỳnh trioxit là những oxit axit.



$$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$$



$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

8. a) Các phương trình phản ứng:



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$



$$FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$$



$$H_2S + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3$$

b) Từ những phương trình phản ứng trên ta thấy hỗn hợp khí thu được là H_2 và H_2S. Gọi a và b lần lượt là số mol của Fe và FeS:



$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$



amol amol



$$FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$$



bmol bmol

Số mol hỗn hợp khí thu được:

$$n_{hh} = \frac{2,464}{22,4} = 0,11\ (mol)$$

Số mol kết tủa thu được:

$$n_{PbS} = \frac{23,9}{239} = 0,1\ (mol)$$

Ta có $n_{H_2S} = b = n_{PbS} = 0,1\ (mol)$

Suy ra số mol H_2 : $n_{H_2} = a = 0,11 - 0,1 = 0,01\ (mol)$

Thể tích các khí :

$$V_{H_2S} = 22,4\ .\ 0,1 = 2,24\ (lit)$$

$$V_{H_2} = 22,4\ .\ 0,01 = 0,224\ (lit)$$

c) Ta có khối lượng Fe và FeS là:

$m_{Fe} = 56 \,.\, 0{,}01 = 0{,}56$ (g)

$m_{FeS} = 88 \,.\, 0{,}1 = 8{,}8$ (g)

9. a) Đốt cháy hợp chất A thu được SO_2 và H_2O; vậy trong A phải có H và S và có thể có O.

Số mol các chất thu được sau phản ứng cháy:

$$n_{H_2O} = \frac{1,08}{18} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$n_{SO_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Khối lượng H thu được: $m_H = 2 \,.\, 0{,}06 \,.\, 1 = 0{,}12$ (g)

Khối lượng S thu được: $m_S = 0{,}06 \,.\, 32 = 1{,}92$ (g)

Ta thấy $m_H + m_S = 2{,}04 = m_A$. Vậy A chỉ có H và S.

Ta lại có: $\frac{n_H}{n_S} = \frac{2}{1}$. Vậy công thức phân tử chất A là H_2S.

b) Phương trình phản ứng:



$$3H_2S + H_2SO_{4\,(đặc)} \longrightarrow 4S\downarrow + 4H_2O$$

Do H_2S có tính khử mạnh, nó khử H_2SO_4 tạo ra S kết tủa màu vàng.

Khối lượng kết tủa thu được:

$$m_S = \frac{4}{3} \cdot 0,06 \,.\, 32 = 2,56 \text{ (g)}.$$

10. a) Các phản ứng có thể xảy ra:



$$SO_2 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3 \quad (1)$$



$$NaHSO_3 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O \quad (2)$$

b) Số mol SO_2 : $n_{SO_2} = \frac{12,8}{64} = 0,2$ (mol)

Số mol NaOH: $n_{NaOH} = 1.\, 0{,}25 = 0{,}25$ (mol)

Vậy sau phản ứng thứ nhất thì NaOH còn dư, nó sẽ tác dụng tiếp với $NaHSO_3$ theo phản ứng thứ hai.

Từ (1) ta có $n_{NaHSO_3} = 0{,}2$ (mol)

Theo (2) ta có 0,05 mol $NaHSO_3$ tác dụng với 0,05 mol NaOH dư tạo ra 0,05 mol Na_2SO_3.

Số mol các chất còn lại sau phản ứng (2):

$n_{Na_2SO_3} = 0,05$ (mol)

$n_{NaHSO_3 \text{ còn lại}} = 0,15$ (mol)

Khối lượng các muối thu được:

$m_{NaHSO_3} = 0,15 . 104 = 15,6$ (g)

$m_{Na_2SO_3} = 0,05 . 126 = 6,3$ (g)

§29. AXIT SUNFURIC MUỐI SUNFAT

△ BÀI TẬP

1. Một hợp chất có thành phần theo khối lượng 35,96% S; 62,92% O và 1,12% H. Hợp chất này có công thức hóa học là:


A. H_2SO_3


C. $H_2S_2O_7$


B. H_2SO_4


D. $H_2S_2O_8$

Chọn đáp án đúng.

2. Số oxi hóa của lưu huỳnh trong một loại hợp chất oleum $H_2S_2O_7$ là:

A. +2 B. +4 C. +6 D. +8

Chọn đáp án đúng.

3. Có 4 lọ, mỗi lọ đựng một dung dịch không màu: NaCl, HCl, Na_2SO_4, $Ba(NO_3)_2$. Hãy phân biệt dung dịch đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra, nếu có.

4. a) Axit sunfuric đặc được dùng làm khô những khí ẩm, hãy dẫn ra một thí dụ. Có những khí ẩm không được làm khô bằng axit sunfuric đặc, hãy dẫn ra một thí dụ ? Vì sao ?

b) Axit sunfuric đặc có thể biến nhiều hợp chất hữu cơ thành than (được gọi là sự hóa than). Dẫn ra những thí dụ về sự hóa than của glucozơ, saccarozơ.

c) Sự làm khô và sự hóa than khác nhau như thế nào ?

5. a) Trong trường hợp nào axit sunfuric có những tính chất hóa học chung của một axit ? Đó là những tính chất nào ? Dẫn ra những phương trình hóa học của các phản ứng để minh họa.

b) Trong trường hợp nào axit sunfuric có những tính chất hóa học đặc trưng ? Đó là những tính chất nào ? Dẫn ra những phương trình hóa học của các phản ứng để minh họa.

6. Có 100ml dung dịch H_2SO_4 98%, khối lượng riêng là 1,84 g/cm^3. Người ta muốn pha loãng thể tích H_2SO_4 trên thành dung dịch H_2SO_4 20%.

a) Tính thể tích nước cần dùng để pha loãng.

b) Khi pha loãng phải tiến hành như thế nào ?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Tính phần trăm khối lượng từng chất ta có chất cần tìm là $H_2S_2O_7$. Đáp án là C.

2. Đáp án C.

3.

- Lấy các mẫu thử
- Cho quỳ tím vào các mẫu thử, mẫu thử nào làm quỳ tím hóa đỏ thì mẫu thử đó là HCl.
- Lấy các mẫu thử còn lại cho tác dụng với vài giọt dung dịch $BaCl_2$, ống nào cho kết tủa trắng là ống đựng dung dịch Na_2SO_4:



$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

Rót 2 dung dịch chưa biết là NaCl và $Ba(NO_3)_2$ vào 2 ống nghiệm, cho vài giọt dung dịch Na_2SO_4 (đã biết) vào các ống nghiệm, ống nào có kết tủa trắng là dung dịch $Ba(NO_3)_2$.



$$Na_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaNO_3$$

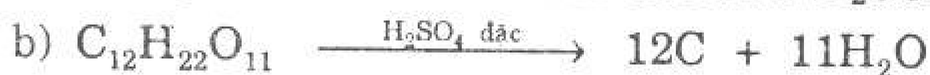
Ống còn lại là dung dịch NaCl.

4. a) H_2SO_4 đặc được dùng để làm khô những khí ẩm, ví dụ: khí CO_2. Có những khí ẩm không được làm khô bằng H_2SO_4 đặc. Ví dụ khí H_2:



$$H_2SO_4 + H_2 \longrightarrow SO_2\uparrow + 2H_2O$$

Vì H_2 có tính khử nên có thể khử H_2SO_4 đến SO_2.



b) $C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4\ đặc} 12C + 11H_2O$

c) Sự làm khô là quá trình H_2SO_4 đặc hút nước trong một hợp chất nào đó bị ẩm hay cần làm khô.

Còn sự hóa than là quá trình H_2SO_4 đặc tiếp xúc với các chất hữu cơ có chứa oxi thì chiếm đoạt các nguyên tố để tạo nước, hóa than.

5. a) H_2SO_4 loãng thể hiện đầy đủ tính chất của một axit:

Đổi màu quỳ tím thành đỏ.

Tác dụng với kim loại hoạt động, giải phóng hiđro.

Tác dụng với oxit bazơ và bazơ.

Tác dụng được với nhiều muối.

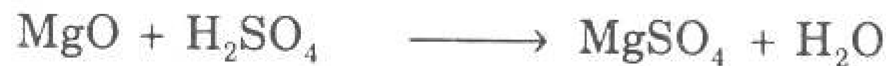
Ví dụ:



$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$



$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$



$$MgO + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$$



$$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

b) H_2SO_4 đặc có những tính chất hóa học đặc trưng: đó là tính oxi hóa và tính háo nước:



$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{đặc}} 12C + 11H_2O$$



$$C + 2H_2SO_4 \longrightarrow CO_2\uparrow + 2SO_2\uparrow + 2H_2O$$



$$2H_2SO_4 + Cu \xrightarrow{t^0} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2\uparrow$$



$$2H_2SO_4 + S \xrightarrow{t^0} 3SO_2\uparrow + 2H_2O$$

6. a) Khối lượng dd H_2SO_4 98%: $m_{dd} = V.D = 100\ .\ 1,84 = 184$ (g)

Khối lượng H_2SO_4 trong dung dịch:

$$m_{H_2SO_4} = \frac{C\%\ .\ m_{dd}}{100} = \frac{98\ .\ 184}{100} = 180,32\ (g)$$

Gọi khối lượng H_2O cần dùng để pha thêm là x (gam).

20 g H_2SO_4 thì pha với 80g H_2O

180,32 g H_2SO_4 thì pha với x g H_2O

$$\Rightarrow x = \frac{80\ .\ 180,32}{20} = 721,28\ (g)$$

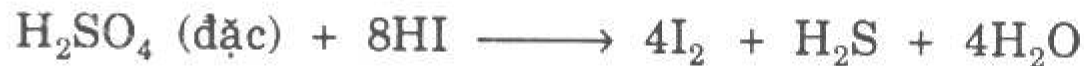
Nước có d = 1 g/cm^3 nên thể tích cần dùng để pha loãng là 721,28cm^3.

b) Khi pha phải rót từ từ H_2SO_4 đặc vào nước và khuấy nhẹ, tuyệt đối không làm ngược lại.

§30. LUYỆN TẬP OXI VÀ LƯU HUỲNH

Δ BÀI TẬP

1. Cho phương trình hóa học :



$$H_2SO_4 \text{ (đặc)} + 8HI \longrightarrow 4I_2 + H_2S + 4H_2O$$

Câu nào sau đây diễn tả không đúng tính chất các chất ?

A. H_2SO_4 là chất oxi hóa, HI là chất khử

B. HI bị oxi hóa thành I_2, H_2SO_4 bị khử thành H_2S

C. H_2SO_4 oxi hóa HI thành I_2 và nó bị khử thành H_2S

D. I_2 oxi hóa H_2S thành H_2SO_4 và bị nó khử thành HI

2. Cho các phương trình hóa học :

a) $SO_2 + 2H_2O + Br_2 \longrightarrow 2HBr + H_2SO_4$

b) $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

c) $5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$

d) $SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O$

e) $2SO_2 + O_2 \underset{xt}{\overset{t^0}{\rightleftharpoons}} 3SO_3$

1. SO_2 là chất oxi hóa trong các phản ứng hóa học sau :

A. a, d, e B. b, c C. d

2. SO_2 là chất khử trong các phản ứng hóa học sau :

A. b, d, c, e B. a, c, e C. a, d, e

3. Khi khí H_2S và axit H_2SO_4 tham gia các phản ứng oxi hóa – khử, người ta có nhận xét:

– Hiđro sunfua chỉ thể hiện tính khử

– Axit sunfuric chỉ thể hiện tính oxi hóa

a) Hãy giải thích điều nhận xét trên

b) Đối với mỗi chất, hãy dẫn ra một phản ứng hóa học để minh họa

4. Có những chất sau: sắt, lưu huỳnh, axit sunfuric loãng.

a) Hãy trình bày hai phương pháp điều chế hiđro sunfua từ những chất đã cho

b) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và cho biết vai trò của lưu huỳnh trong các phản ứng.

5. Có 3 bình, mỗi bình đựng một chất khí là H_2S, SO_2, O_2. Hãy trình bày phương pháp hóa học phân biệt chất khí đựng trong mỗi bình với điều kiện không dùng thêm thuốc thử.

6. Có 3 bình, mỗi bình đựng một dung dịch sau : HCl, H_2SO_3, H_2SO_4. Có thể phân biệt dung dịch đựng trong mỗi bình bằng phương pháp hóa học với một thuốc thử nào sau đây ?

   a) Quỳ tím

   b) Natri hiđroxit

   c) Natri oxit

   d) Bari clorua

   e) Cacbon đioxit

   Trình bày cách nhận biết sau khi chọn thuốc thử

7. Có thể tồn tại đồng thời những chất sau trong một bình chứa được không ?

   a) Khí hiđro sunfua H_2S và khí lưu huỳnh đioxit SO_2

   b) Khí oxi O_2 và khí clo Cl_2

   c) Khí hiđro iotua HI và khí clo Cl_2

   Giải thích bằng phương trình hóa học của các phản ứng

8. Nung nóng 3,72g hỗn hợp bột các kim loại Zn và Fe trong bột S dư. Chất rắn thu được sau phản ứng được hòa tan hoàn toàn bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, nhận thấy có 1,344 lít khí (đktc) thoát ra.

   a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã xảy ra.

   b) Xác định khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án D.

2. 1) Đáp án C.

   2) Đáp án B.

3. a) Khí H_2S tham gia phản ứng hóa học nó chỉ thể hiện tính khử vì trong hợp chất H_2S nguyên tố lưu huỳnh có số oxi hóa thấp nhất là – 2.

   H_2SO_4 chỉ thể hiện tính oxi hóa vì nguyên tố lưu huỳnh có số oxi hóa cao nhất là +6.


b) Khí H_2S: $2H_2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2\uparrow + 2H_2O$


H_2SO_4: $2H_2SO_4 + 2KBr \longrightarrow Br_2 + SO_2\uparrow + 2H_2O + K_2SO_4$

4. 2 phương pháp điều chế H_2S:

1) Lưu huỳnh là chất oxi hóa


$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS$


$FeS + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2S\uparrow$

2) Lưu huỳnh là chất oxi hóa


$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$


$H_2 + S \xrightarrow{t^o} H_2S$

5. Dùng một que đóm còn than hồng để nhận biết khí O_2. Còn lại 2 bình H_2S và SO_2 đem đốt, khí nào cháy với ngọn lửa màu xanh nhạt là H_2S, còn lại SO_2 không cháy.

6. Dùng $BaCl_2$: Lấy mỗi dd axit một ít cho vào ống nghiệm. Rồi dùng $BaCl_2$ cho vào. Ống nào có kết tủa trắng là H_2SO_3 và H_2SO_4; ống còn lại không có hiện tượng gì là HCl. Lấy dd HCl vừa tìm được nhỏ vào 2 ống có kết tủa, kết tủa trong ống nào tan thì đó là $BaSO_3$ và kết tủa không tan là $BaSO_4$.

7. a) Khí H_2S và SO_2 không thể tồn tại trong một bình chứa vì H_2S là chất khử mạnh, khi chúng tiếp xúc với nhau sẽ xảy ra phản ứng:


$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$$

b) Khí O_2 và khí Cl_2 có thể tồn tại trong một bình vì O_2 không tác dụng trực tiếp với Cl_2.

c) Khí HI và Cl_2 không cùng tồn tại trong một bình vì Cl_2 là chất oxi hóa mạnh, HI là chất khử mạnh.

8. Gọi x, y lần lượt là số mol Zn, Fe trong hỗn hợp.

Do S dư nên Zn, Fe tác dụng hết.


$Zn + S \xrightarrow{t^o} ZnS$

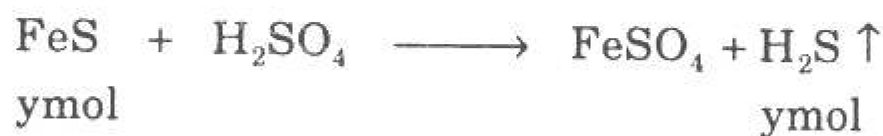

xmol xmol


$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS$


ymol ymol


$ZnS + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2S\uparrow$

xmol xmol


$FeS + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2S\uparrow$

ymol ymol

Ta có hệ phương trình:

$$65x + 56y = 3,72$$

$$x + y = \frac{1,344}{22,4} = 0,06$$

Giải hệ phương trình ta được: x = 0,04; y = 0,02.

Khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu:

$m_{Zn} = 65 . 0,04 = 2,6$ (g)

$m_{Fe} = 56 . 0,02 = 1,12$ (g)

Chương 7. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HÓA HỌC

§31. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC

Δ BÀI TẬP

1. Ý nào trong các ý sau đây là đúng ?

A. Bất cứ phản ứng nào cũng chỉ vận dụng được một trong các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng để tăng tốc độ phản ứng.

B. Bất cứ phản ứng nào cũng phải vận dụng đủ các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng mới tăng được tốc độ phản ứng.

C. Tùy theo phản ứng mà vận dụng một, một số, tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng để tăng tốc độ phản ứng.

D. Bất cứ phản ứng nào cũng cần chất xúc tác để tăng tốc độ phản ứng.

2. Tìm một số thí dụ cho mỗi loại phản ứng nhanh và chậm mà em quan sát được trong cuộc sống và trong phòng thí nghiệm.

3. Nồng độ, áp suất, nhiệt độ, diện tích bề mặt, chất xúc tác ảnh hưởng như thế nào đến tốc độ phản ứng.

4. Hãy cho biết người ta lợi dụng yếu tố nào để tăng tốc độ phản ứng trong các trường hợp sau:

a) Dùng không khí nén, nóng thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang).

b) Nung đá vôi ở nhiệt độ cao để sản xuất vôi sống.

c) Nghiền nhiên liệu trước khi đưa vào lò nung để sản xuất clanhke (trong sản xuất xi măng)

5. Cho 6g kẽm hạt vào một cốc đựng dung dịch H_2SO_4 4M (dư) ở nhiệt độ thường. Nếu giữ nguyên các điều kiện khác, chỉ biến đổi một trong các điều kiện sau đây thì tốc độ phản ứng biến đổi như thế nào (tăng lên, giảm xuống hay không đổi) ?

a) Thay 6g kẽm hạt bằng 6g kẽm bột.

b) Thay dung dịch H_2SO_4 4M bằng dung dịch H_2SO_4 2M.

c) Thực hiện phản ứng ở nhiệt độ cao hơn (khoảng 50^0C)

d) Dùng thể tích dung dịch H_2SO_4 4M gấp đôi ban đầu.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Ý C đúng.

2. Phản ứng nhanh: $2HI \xrightarrow{t^o} H_2 + I_2$

Phản ứng chậm: $2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2 \uparrow$

3. Khi tăng nồng độ chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

Khi áp suất tăng, nồng độ chất khí tăng theo, nên tốc độ phản ứng tăng.

Khi tăng nhiệt độ, tốc độ phản ứng tăng.

Khi tăng diện tích bề mặt chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng nhưng còn lại sau khi phản ứng.

4. a) Không khí nén có nồng độ oxi cao hơn trong không khí thường nên tốc độ phản ứng tăng. Dùng không khí đã nóng sẵn từ trước thổi vào lò cao sẽ làm cho toàn bộ nguyên vật liệu trong lò được sấy nóng lên, đến khi than cốc trong lò cháy tỏa nhiệt sẽ làm cho nhiệt độ trong lò cao hơn nữa, tiết kiệm nhiên liệu, rút ngắn thời gian luyện gang.

b) Tăng nhiệt độ để tăng tốc độ phản ứng.

c) Tăng diện tích bề mặt chất rắn để tăng tốc độ phản ứng.

5. Cho 6 g Zn hạt vào dung dịch H_2SO_4 4M ở nhiệt độ thường xảy ra phản ứng sau:



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

a) Thay 6 g Zn hạt bằng 6 g Zn bột: Tốc độ phản ứng tăng.

b) Dùng dd H_2SO_4 2M thay dd H_2SO_4 4M: Tốc độ phản ứng giảm.

c) Thực hiện phản ứng ở nhiệt độ cao hơn: Tốc độ phản ứng tăng.

d) Dùng thể tích dung dịch H_2SO_4 4M lên gấp đôi: Tốc độ phản ứng không đổi.

§32. CÂN BẰNG HÓA HỌC

Δ BÀI TẬP

1. Ý nào sau đây là đúng ?

A. Bất cứ phản ứng nào cũng phải đạt đến trạng thái cân bằng hóa học.

B. Khi phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng thì phản ứng dừng lại.

C. Chỉ có những phản ứng thuận nghịch mới có trạng thái cân bằng hóa học.

D. Ở trạng thái cân bằng, khối lượng các chất ở hai vế của phương trình hóa học hải bằng nhau.

2. Hệ cân bằng sau được thực hiện trong phòng kín:



$$2SO_2\,(k) + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$$

Yếu tố nào sau đây không làm nồng độ các chất trong hệ cân bằng biến đổi ?

A. Biến đổi nhiệt độ

B. Biến đổi áp suất

C. Sự có mặt chất xúc tác

D. Biến đổi dung tích của bình phản ứng

3. Cân bằng hóa học là gì ? Tại sao nói cân bằng hóa học là cân bằng động ?

4. Thế nào là sự chuyển dịch cân bằng ? Những yếu tố nào ảnh hưởng đến cân bằng hóa học ? Chất xúc tác có ảnh hưởng đến cân bằng hóa học không ? Vì sao ?

5. Phát biểu nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ Sa-tơ-li-ê và dựa vào cân bằng sau để minh họa :



$$C(r) + CO_2(k) \rightleftharpoons 2CO(k) \quad \Delta H > 0$$

6. Xét các hệ cân bằng sau trong một bình kín :



$$C(r) + CO_2(k) \rightleftharpoons 2CO(k) \quad \Delta H > 0 \qquad (1)$$



$$CO(k) + H_2O(k) \rightleftharpoons CO_2(k) + H_2(k) \quad \Delta H < 0 \qquad (2)$$

Các cân bằng trên chuyển dịch như thế nào khi biến đổi một trong các điều kiện sau ?

a) Tăng độ nhiệt.

b) Thêm lượng hơi nước vào.

c) Thêm khí H_2 vào.

d) Tăng áp suất chung bằng cách nén cho thể tích của hệ giảm xuống.

e) Dùng chất xúc tác.

7. Clo phản ứng với nước theo phương trình hóa học sau :



$$Cl_2(k) + H_2O \rightleftharpoons HClO + HCl$$

Dưới tác dụng của ánh sáng, HClO bị phân hủy theo phản ứng :



$$2HClO \longrightarrow 2HCl + O_2\uparrow$$

Giải thích tại sao nước clo (dung dịch clo trong nước) không bảo quản được lâu.

8. Cho phản ứng sau :



$$4CuO(r) \rightleftharpoons 2Cu_2O(r) + O_2(k) \quad \Delta H > 0$$

Có thể dùng những biện pháp gì để tăng hiệu suất chuyển hóa CuO thành Cu_2O ?

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Câu C đúng.

2. Câu C đúng.

3. Cân bằng hóa học là trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

Cân bằng hóa học là cân bằng động vì ở trạng thái cân bằng không phải là phản ứng dừng lại mà phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn xảy ra, nhưng với tốc độ bằng nhau.

4. Sự chuyển dịch cân bằng là sự di chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác do tác động của các yếu tố từ bên ngoài lên cân bằng.

Những yếu tố làm dịch chuyển cân bằng là: nồng độ, áp suất, nhiệt độ.

Chất xúc tác không làm ảnh hưởng đến cân bằng hóa học, vì chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng thuận và tốc độ phản ứng nghịch với số lần bằng nhau.

5. Nguyên lý Le Chatelier : Một phản ứng thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng khi chịu một tác động từ bên ngoài như biến đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ, thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó.



$$C(r) + CO_2(k) \rightleftharpoons 2CO(k) \quad \Delta H > 0$$

Thêm vào hệ một lượng khí CO_2: cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

Khi tăng nhiệt độ: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

Khi giảm áp suất chung của hệ: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

6. Xét hệ cân bằng:



$$C_{(r)} + H_2O_{(k)} \rightleftharpoons CO_{(k)} + H_{2(k)} \quad \Delta H > 0$$

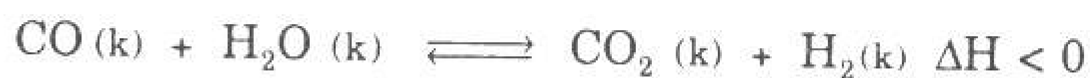
a) Tăng nhiệt độ: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

b) Thêm lượng hơi nước vào: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

c) Khi thêm khí H_2 vào: cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch.

d) Tăng áp suất chung bằng cách nén cho thể tích của hệ giảm xuống: cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch.

e) Dùng chất xúc tác: không làm dịch chuyển cân bằng.



$$CO_{(k)} + H_2O_{(k)} \rightleftharpoons CO_{2\,(k)} + H_{2(k)} \quad \Delta H < 0$$

a) Tăng nhiệt độ: cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch.

b) Thêm lượng hơi nước vào: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

c) Khi thêm khí H_2 vào: cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch.

d) Tăng áp suất chung bằng cách nén cho thể tích của hệ giảm xuống: không làm dịch chuyển cân bằng.

e) Dùng chất xúc tác: không làm dịch chuyển cân bằng.

7. Nước clo không bảo quản được lâu vì cân bằng hóa học dịch chuyển theo chiều thuận, Cl_2 tác dụng từ từ với H_2O cho đến hết.

8. $$4CuO\ (r) \rightleftharpoons 2Cu_2O\ (r) + O_2\ (k) \quad \Delta H > 0$$

Để tăng hiệu suất chuyển hóa CuO thành Cu_2O ta có thể đun nóng hay hút khí O_2 ra.

§33. LUYỆN TẬP TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HÓA HỌC

Δ BÀI TẬP

1. Nội dung nào thể hiện trong các cậu sau đây là **sai** ?

A. Nhiên liệu cháy ở tầng khí quyển trên cao nhanh hơn khi cháy ở mặt đất.

B. Nước giải khát được nén khí CO_2 vào ở áp suất cao hơn sẽ có độ chua (độ axit) lớn hơn.

C. Thực phẩm được bảo quản ở nhiệt độ thấp hơn sẽ giữ được lâu hơn.

D. Than cháy trong oxi nguyên chất nhanh hơn khi cháy trong không khí.

2. Cho biết cân bằng sau được thực hiện trong bình kín :

$$PCl_5\ (k) \rightleftharpoons PCl_3\ (k) + Cl_2\ (k) \qquad \Delta H > 0$$

Yếu tố nào sau đây tạo nên sự tăng lượng PCl_3 trong cân bằng ?

A. Lấy bớt PCl_5 ra.

B. Thêm Cl_2 vào.

C. Giảm nhiệt độ.

D. Tăng nhiệt độ.

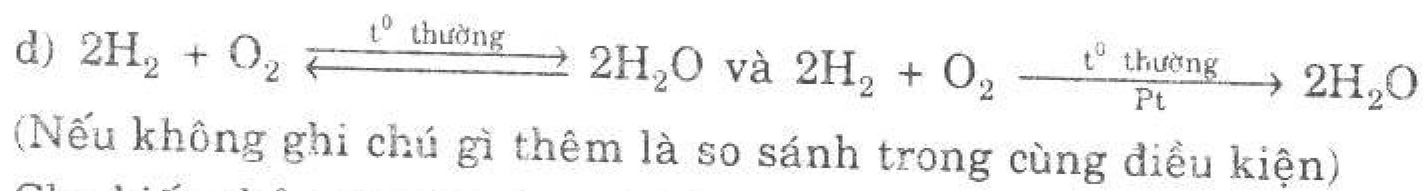
3. Có thể dùng những biện pháp gì để tăng tốc độ của đa số phản ứng xảy ra chậm ở điều kiện thường ?

4. Trong các cặp phản ứng sau, phản ứng nào có tốc độ lớn hơn ?

a) Fe + $CuSO_4$ (2M) và Fe + $CuSO_4$ (4M)

b) Zn + $CuSO_4$ (2M, 25^0C) và Zn + $CuSO_4$ (2M, 50^0C)

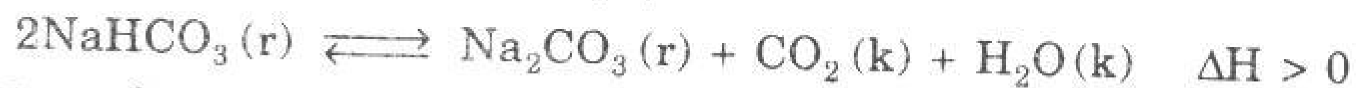
c) Zn (hạt) + $CuSO_4$ (2M) và Zn (bột) + $CuSO_4$ (2M)



d) $2H_2 + O_2 \xrightleftharpoons{t^0 \text{ thường}} 2H_2O$ và $2H_2 + O_2 \xrightarrow[Pt]{t^0 \text{ thường}} 2H_2O$

(Nếu không ghi chú gì thêm là so sánh trong cùng điều kiện)

5. Cho biết phản ứng thuận nghịch sau:



$$2NaHCO_3 (r) \rightleftharpoons Na_2CO_3 (r) + CO_2 (k) + H_2O (k) \quad \Delta H > 0$$

Có thể dùng những biện pháp gì để chuyển hóa nhanh và hoàn toàn $NaHCO_3$ thành Na_2CO_3 ?

6. Hệ cân bằng sau xảy ra trong một bình kín:



$$CaCO_3 (r) \rightleftharpoons CaO (r) + CO_2 (k) \quad \Delta H > 0$$

Điều gì sẽ xảy ra nếu thực hiện một trong những biến đổi sau ?

a) Tăng dung tích của bình phản ứng lên.

b) Thêm $CaCO_3$ vào bình phản ứng.

c) Lấy bớt CaO khỏi bình phản ứng.

d) Thêm ít giọt NaOH vào bình phản ứng.

e) Tăng nhiệt độ.

7. Trong số các cân bằng sau, cân bằng nào sẽ chuyển dịch và chuyển dịch theo chiều nào khi giảm dung tích của bình phản ứng xuống ở nhiệt độ không đổi:

a) $CH_4 (k) + H_2O \rightleftharpoons CO (k) + 3H_2 (k)$

b) $CO_2 (k) + H_2 (k) \rightleftharpoons CO (k) + H_2O (k)$

c) $2SO_2 (k) + O_2 (k) \rightleftharpoons 2SO_3 (k)$

d) $2HI (k) \rightleftharpoons H_2 (k) + I_2 (k)$

e) $N_2O_4 (k) \rightleftharpoons 2NO_2 (k)$

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Câu A sai.

2. Ta có cân bằng sau:



$$PCl_5 (k) \rightleftharpoons PCl_3 (k) + Cl_2 (k) \quad \Delta H > 0$$

Yếu tố tạo nên sự tăng lượng PCl_3 trong cân bằng là D: tăng nhiệt độ.

3. Những biện pháp để tăng tốc độ phản ứng:

Khi tăng nồng độ chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

Khi áp suất tăng, nồng độ chất khí tăng theo, nên tốc độ phản ứng tăng.

Khi tăng nhiệt độ, tốc độ phản ứng tăng.

Khi tăng diện tích bề mặt chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

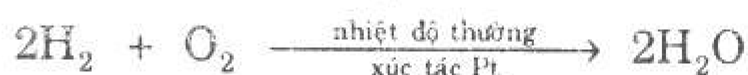
Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng nhưng còn lại sau khi phản ứng.

4. Những phản ứng có tốc độ phản ứng lớn hơn:


$Fe + CuSO_4$ (4M)


$Zn + CuSO_4$ (2M, 50°C)


Zn (bột) + $CuSO_4$ (2M)


$$2H_2 + O_2 \xrightarrow[\text{xúc tác Pt}]{\text{nhiệt độ thường}} 2H_2O$$

5. $2NaHCO_3(r) \rightleftarrows Na_2CO_3\ (r) + CO_2\ (k) + H_2O\ (k)\quad \Delta H > 0$

Yếu tố tạo nên sự tăng lượng Na_2CO_3 trong cân bằng: tăng nhiệt độ.

6. Hệ cân bằng sau xảy ra trong một bình kín:


$$CaCO_3(r) \rightleftarrows CaO\ (r) + CO_2\ (k)$$

a) Tăng dung tích bình chứa: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

b) Thêm $CaCO_3$ vào bình phản ứng: không ảnh hưởng đến dịch chuyển cân bằng.

c) Lấy bớt CaO ra khỏi bình phản ứng : không ảnh hưởng đến dịch chuyển cân bằng.

d) Thêm ít giọt NaOH vào bình: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận

e) Tăng nhiệt độ: cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

7. Cả 5 hệ cân bằng đều có các chất phản ứng và sản phẩm ở trạng thái khí. Giảm dung tích của bình phản ứng xuống thì ta đã tăng áp suất chung của hệ cân bằng ở trong bình. Cân bằng sẽ dịch chuyển theo chiều có số mol khí ít hơn. Nếu hệ cân bằng có số mol khí ở hai vế của phương trình hóa học bằng nhau thì áp suất không ảnh hưởng đến sự dịch chuyển cân bằng.

a) $CH_4(k) + H_2O\ (k) \rightleftarrows CO\ (k) + 3H_2(k)$ chuyển dịch theo chiều nghịch.

b) $CO_2\ (k) + H_2\ (k) \rightleftarrows CO\ (k) + H_2O\ (k)$ không chuyển dịch.

c) $2SO_2\ (k) + O_2\ (k) \rightleftarrows 2SO_3\ (k)$ chuyển dịch theo chiều thuận.

d) $2HI\ (k) \rightleftarrows H_2(k) + I_2(k)$ không chuyển dịch.

e) $N_2O_4(k) \rightleftarrows 2NO_2(k)$ chuyển dịch theo chiều nghịch.

MỤC LỤC

*

*   *